Transparent Series

TSw1000 | 10"/250 mm

TSw1200 | 12"/300 mm



TSw Subwoofer System
TSw Subwoofer-System
Systèmes de subwoofers TSw
Impianto Subwoofer TSw
Sistema del Subwoofer TSw
TSw Sistema Subwoofer
TSw subwoofersystem
TSw Subwoofer-systeem

BLAUPUNKT

Table Of Contents

Inhaltsverzeichnis

Índice das matérias

Indice

Indice

Índice das matérias

Innehållsförteckning

Inhoudsopgave

Thank You for choosing Blaupunkt!

Congratulations! You are the now the owner of an exceptional loudspeaker from the audio enthusiasts at Blaupunkt. Our engineering staff has spent considerable time refining our subwoofers in order to introduce great sound to the consumer at an affordable price. But now, we have evolved the speaker design with a new TPC cone material and the aggressive TPB baskets.

Not only do we offer you a great product but also a supportive owners manual. Although technically informative, we are also are very concerned about the end consumer using proper installation techniques for the highest performance possible from their new loudspeakers. MOST important to us are concerns with safety and the installation process. Since our Blaupunkt retail dealers have the tools and experience for an optimized and safe installation, we always recommend they do the final vehicle integration. But, should you choose to install these products yourself, please take the time to read this manual completely and abide by all precautions.

Key Features

It has been repeatedly proven that remarkably high audio system performance can be achieved by moderately priced components. Our subwoofers are designed for **HIGH POWER HANDLING LEVELS, HIGH SOUND PRESSURE LEVELS,** and **FLEXIBLE INSTALLATION CHOICES.**

The focus on our new subwoofers is the TPC cone material offering lighter mass compared to older paper cones but without the flexing properties common to paper. This gives a much “tighter” bass response without distortions often found at high listening levels. Below is a good summary comparing old cones with the new technologies. We also present the incredible TPB basket technology.

TPB – TRANSPARENT POLYCARBONATE BASKET

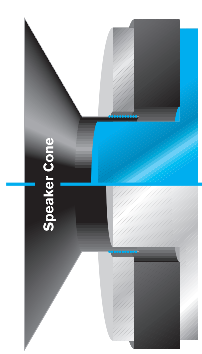
- **ACOUSTICALLY INERT:** Unlike metal baskets, the TPB baskets don’t create additional sound via sympathetic vibration with the cone. They also don’t require sound-dampening coating to reduce the inherent vibration typical of metal baskets.
- **WATER RESISTANT:** The Polycarbonate basket also encapsulates the magnet structure so the speaker is inherently water resistant, allowing it’s use in outdoor and marine applications.
- **INSTALLER FRIENDLY:** The TPB baskets are very Installer friendly with their ability to be easily drilled for additional mounting holes. If there are slight curves or bumps in the mounting panel the plastic rim will conform ensuring a good front/rear air seal.
- **SEE THROUGH:** The TPB baskets allow the user to see the inner workings of a speaker like never before. Add some back-lighting for a stunning installation.

TPC – TRANSPARENT POLYMER CONE

- **LIGHTWEIGHT:** The TPC injected plastic cones are lightweight and mechanically rigid, allowing the speakers to play louder with less power than conventional paper or poly cones.
- **ACOUSTICALLY INERT:** The TPC cones move the air in as linear as possible. This creates an ‘up front’ sound without adding ‘coloration’ to the original recording.
- **ENVIRONMENTALLY RESILIENT:** Shape and thickness of the TPC cones are rigidly controlled in the manufacturing process. This ensures premium sound accuracy from speaker to speaker and maintains sound accuracy for many years to come.
- **SEE THROUGH:** TPC cones allow the user to see inside the speaker. With simple back-lighting, the visual effects of the TPC cones moving with the beat of the music are captivating.

In addition to the TPC cones is the expansion of our extended pole program. The extended pole piece of the subwoofer is lengthened by a few millimeters but the performance results are significant. The non-linear fields around the voice coil’s gap are greatly reduced thus improved heat dissipation (higher power handling) and increased cone movement control (higher power but with “cleaner” response).

Extended Pole Design



“EXP” Extended Pole Design
- Increased cone travel for higher “clean” sound pressure levels
- More symmetrical magnetic operating field for lower distortion
- Better heat dissipation offering higher power handling capability

Conventional Magnetic Pole Design
- Limited linear cone travel (high level distortion at lower volume levels)
- Uneven magnetic field distribution throughout cone travel (common distortions)
- Average heat dissipation (therefore only average power handling)

Safety Concerns

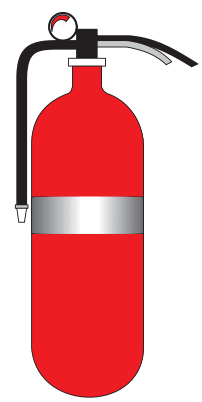
We always recommend you have your Blaupunkt speakers professionally installed but the installation process is often so easy that the average consumer can achieve success with little trouble. Regardless of the person installing, you should be sure to review the following points before proceeding with the installation:



- READ THE MANUAL! Understanding the product and installation limitations before lifting a screwdriver.
- WEAR SAFETY GLASSES AT ALL TIMES - Flying debris are always dangerous.
- PROTECT THE VEHICLE - Always disconnect the negative battery cable before starting any kind of installation work. This prevents a possible high current electrical short (potential fires).
- HEAT - Keep all speakers away from nearby hot components such as amplifiers or vehicle components that heat up over time such as hoses, high current wires, and braking system components.
- GIVE YOURSELF LOTS OF TIME - Rushing to complete an installation nearly always ends up with problems.
- DO NOT LISTEN AT HIGH SOUND LEVELS FOR A PROLONGED TIME - If connected to high power amplifiers, these speakers have the potential to cause permanent hearing loss after listening at maximum volume levels for several hours.

Installation Warnings!

Before disassembling your beautiful new car you need some basic installation knowledge and skill with common hand and power tools. Following such basic installation tips and warnings will prevent possible damage to the vehicle and also prevent possible fires.



- AGAIN...READ THE MANUAL! There is a lot of helpful information in this manual that will save time and prevent problems later.
- COVER THE VEHICLE WORK AREAS - Use fender covers or blankets to protect the work areas from scratches or dings.
- DISCONNECT THE (-) LEAD ON THE BATTERY - No sparks or fires please!
- “REVIEW” THE INSTALLATION - Before using any tools or moving vehicle components, take five minutes to review the installation intentions (e.g., verify that an enclosure will fit in an area of a car before tearing out all the interior).
- “REVIEW” THE VEHICLE - Before drilling any holes or cutting into any surfaces, make sure there are no fuel or hydraulic lines behind the surfaces. Also make sure there are no wires routed directly behind or near the desired mounting area (remember...screws can often extend 1-2 inches behind the mounting surface).
- ENSURE PROPER FIT - Before cutting or drilling, make sure the speaker will physically fit in its desired location. Check for clearance around rear deck torsion bars or other structural elements.
- EVERY CAR IS ASSEMBLED DIFFERENT - Every auto manufacturer uses different assembly techniques. Take care in removing/modifying all trim panels and mounting surfaces since they often use unique screws or snap fasteners that are difficult to replace if they are lost or broken.
- BE CAREFUL WITH CABLE ROUTING - When routing audio cables, make sure RCA and speaker wires are routed away from high current power lines for audio amplifiers and vehicle systems lines when possible. This will help prevent noises from creeping into the audio system, plus prevent potential damage to the vehicle wiring itself.
- BE CARFUL WITH ALL CONNECTIONS - When making connections, make sure each connection is clean and properly secured. Observe all polarity markings carefully to ensure proper end performance.
- CAUTION - FUEL TANKS AND FUEL LINES ARE NOW LOCATED DIRECTLY BENEATH THE REAR DECK IN MANY CARS - CHECK FOR ADEQUATE CLEARANCE BEFORE EVEN CONSIDERING SUCH A MOUNTING LOCATION!

Installation Tools

For most installations, simple hand tools are adequate if replacing the factory speakers. If the factory locations, or other convenient mounting locations are not used, you will need power tools for drilling and cutting plastics and metal. A good starting list is summarized below:

- Tape measure and ruler
- Marking pen and starting punch
- Phillips and flat blade screwdrivers (small and medium sizes)
- Nylon wire bundle ties
- Pliers: standard vice-grip and needle nose styles
- Light-duty trim pry-bar for removing door trim
- Cutting shears or nibbling tool for cutting thin and medium gauger metal
- Wire cutters, wire strippers, electrical tape, crimping pliers and appropriate crimp-on terminals
- Power drill with appropriate sized drill bits (1/8", 3/16", and 1/4" to start)
- Electric jig-saw (sabre saw)



Installation Guidelines

We strongly recommend that you have your Blaupunkt speakers professionally installed. If you choose to do your own installation please note the following important information:

- Before cutting any trim or metal make sure your final installation will clear all moving parts, factory cables, wires, and hoses.
- Be sure to leave enough slack in the wiring to prevent the need to pull or street wires if service is needed later.
- Tie down all loose wires with nylon wire ties to prevent them from getting caught in moving parts or shorted out due to abrasions from moving over time.
- Never mount speakers in a vehicle's wheel wells or areas where they may be subjected to moisture or road spray.
- Proper speaker polarity must be observed. The polarity positive side is marked by a (+) symbol or a red colored dot. At low frequencies woofers out of phase will acoustically cancel one another thus resulting in little bass output.
- Although components used in Blaupunkt speakers exceed most production quality standards, speaker frames can still be twisted by improper installation on uneven surfaces.
- This can occur when surfaces are heavily padded or carpeted and the screws are unevenly tightened or over tightened. The results will be a damaged voice coil assembly due to knocking it off center.
- When installing more than one speaker per amplifier channel be sure that the combined impedance values will not damage the amplifier should they be too low (i.e., a common minimum impedance value of 2 ohms is common).
- Speaker wire size should be sufficient to carry the full power of the amplifier (16 gauge or larger is sufficient in about 90% of all audio systems assuming <100 watt amplifiers and wire runs under 20 feet)
- Speaker wires should be electrically and physically isolated from the vehicle and routed away from any factory wiring that carries high currents or noises (e.g., ABS brake systems and engine computer signals)

FINAL SYSTEM TEST & TROUBLESHOOTING

Once the system is installed, turn on the total audio system main power switch and SLOWLY turn the volume up using a music selection with a full range of frequencies. If you experience any of the following problems take corrective action immediately to prevent damage to the speaker, amplifier, and vehicle.

NO SOUND AT ALL -or- VERY LOW SOUND LEVELS	Verify the amplifiers are on and gain controls at mid-position Verify RCA level signals exist with small test amplifier Verify power, ground, and RCA cabling to all channels is correct Verify adequate voltage to the amps (12-14 volts in most vehicles) Install another outboard speaker at the amp to see if sound comes out Replace the amplifier
POWER AMP CYCLES ON/OFF -or- HIGH DISTORTION LEVELS	Verify adequate voltage to the amps (12-14 volts in most vehicles) Check that speaker load impedances are 2 ohms or greater per channel Check for a pinched wire or wire shorted to vehicle ground somewhere Lower input gain to amp - you may be over-driving the input stage The amp must have adequate ventilation - it may be getting too hot

SYSTEM PLANNING

The largest possible impact on any audio system (home or car) is the tonal quality of the loudspeakers, their respective placement, and their overall efficiency (loudness). A 4x20 watt amplifier and four dual-cone speakers is never going to make an impressive performance. The first major improvement comes with the addition of a strong low frequency performance which give the emotional sensation of "strength" to the audio system. Often many newer cars have acceptable coaxial speakers in acceptable mounting locations. By adding a subwoofer speaker and amplifier, the system, although only moderate performance, becomes surprisingly pleasant for most listeners. To move to the next step up in performance you must install some good component speakers for the mids and highs ("satellite" speakers) then add a separate subwoofer speaker for the lows.

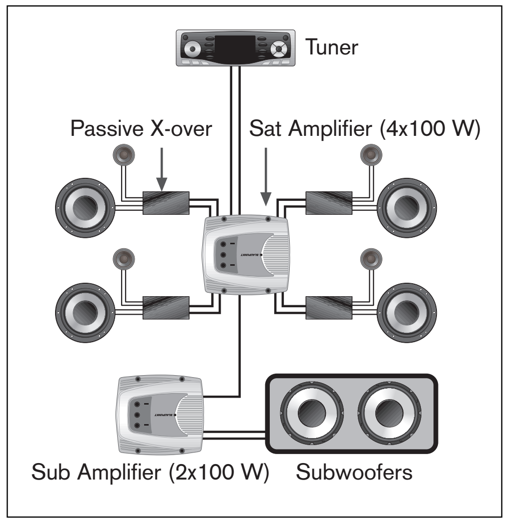
SYSTEM IMPLEMENTATION

Speaker configurations are a common problem in autosound installations. We want to achieve a sound field in front of us (like a live concert) as compared to sound partly from the front and partly behind us. This dictates good midrange and tweeter speakers in front, usually mounted in the doors for good left/right balance, with high-pass crossovers set greater than 80-100 Hz. The best stereo image will occur when the front speakers are spaced as far forward as possible attempting to achieve nearly equal distance from the speakers to the listening position. For deep bass a subwoofer is required but is nearly always located behind us in a rear trunk or rear hatch area. If the subwoofer crossover is too high in frequency male voices can be heard "gurgling" out of the subwoofer speaker and therefore pulls the sound-stage to the rear of the car, which is very unnatural and therefore undesirable.

MULTI-CHANNEL SYSTEMS

Moving up to amplifiers around 4x50 watts on the satellite channels with component speakers is a common and acoustically rewarding step. The improvements in acoustical left/right balance and stereo imaging are quickly obvious. By adding a dedicated subwoofer amplifier the perceived "strength" of the system is often dramatic.

In order to achieve such a multi-channel system a dividing network must be installed that keeps the low frequencies out of the midrange speakers. Such a "crossover" network directs the higher and lower frequencies to their respective drivers. Such a crossover can be "***passive***" (simple coils and capacitors) that limit the operating frequencies seen by their respective speakers. A crossover can also be "***active***" where an electronic box must be installed in front of a dedicated amplifier and process the signal via small signal RCA cables before its amplification. In general, active crossovers are most common for the low/mid transition area because they best filter the low frequencies and are physically small compared to the passive equivalent. Passive crossovers are most often used where they provide adequate filtering in the mid/high frequency transition with satellite midranges and their tweeters. Passive crossovers at these higher frequencies require only small coils and capacitors so they are easy to install and perform well.



AMPLIFIER POWER

Amplifier choice and power is important but less so compared to speaker choice and placement. Matching the rms (continuous) power capability to that of the speaker is important but it should be noted that "under-powering" a system can often damage more tweeters than providing slightly more power than stated by the speakers. If the speakers are rated to 50 watts rms, you can often run 60-80 watt rms amplifiers without concern IF the amps are not driven into clipping (deep distortion). IMPEDANCE is the electrical resistance to AC current flow and is typically 4 ohms for most car speakers. Impedance loads should not fall below the manufacturer's recommended minimum impedance or the amp will heat up and sometimes shut down (2 ohms/channel is common).

SOUND QUALITY VS. LOUDNESS

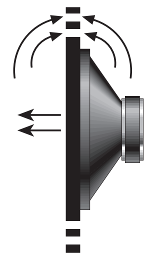
All well designed sound system can provide good sound quality and still play loud. Above about 120 dB (decibels) the sound isn't perceived as getting much louder due to the non-linearities of the human ear. A four loudspeaker system with the per-speaker efficiency rating of 90 dB (1 watt/1 meter) will often achieve about 110-115 dB if driven by 100 watts per speaker channel. *(Although often debated, this is more than enough sound pressure level for most humans to enjoy and can easily cause hearing loss if listened to at such levels for hours at a time.)*

Subwoofer Enclosure Types

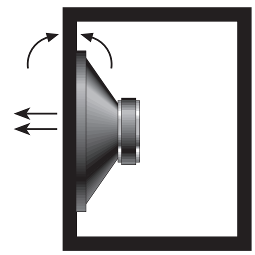
In the car audio world there are 5 types of subwoofer enclosures commonly used; Infinite Baffle, Sealed Box, Vented Box, Single-Vented Band-Pass, and Dual-Vented Band-Pass. No single design is superior because each has its own compromises in performance, power handling, and design/construction complexity. You need to make the choice based upon personal listening habits and requirements.

Having “Multi-Box” design characteristics, your Blaupunkt subwoofer performs remarkably well in ALL installations, but is optimized for Sealed, Vented, and Single-Vented Band-Pass configurations due to its moderate Qts values. Below is a summary of these 5 popular enclosures. More importantly their respective advantages and disadvantages are noted so an intelligent choice can be made regarding the best box for you.

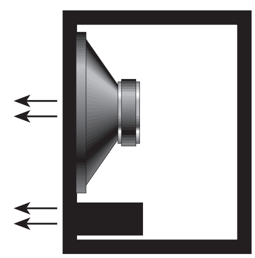
INFINITE BAFFLE (a.k.a. “Free-air”) is simply a woofer installed in the back shelf of the car that uses the trunk as the enclosure. **Advantages:** simple installation and adequate performance; **Disadvantages:** only moderate sound pressure levels and poor power handling.



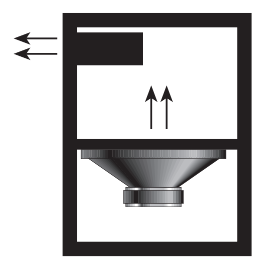
SEALED BOX (a.k.a. “Closed Box”) offers one of the best compromise in performance and power handling. **Advantages:** simple box construction, high power handling, excellent transient response, and smooth low frequency roll-off. **Disadvantages:** moderate to large box sizes, moderate efficiency, moderate sound pressure levels.



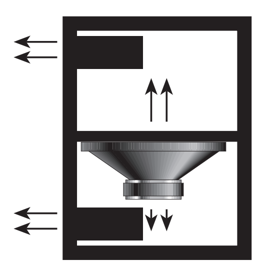
VENTED BOX (a.k.a. “Ported Box” and “Bass Reflex”) is simply a sealed box but with a specifically tuned tube inserted. It extends the low frequency response compared to a sealed box. **Advantages:** low cut-off frequency, low distortion in its operating pass-band, excellent efficiency, good transient response, moderate power handling (in its pass-band), and small box sizes. **Disadvantages:** complex design and limited power handling if driven hard at very low frequencies (below port tuning frequency).



SINGLE-VENTED BAND-PASS (a.k.a. “4th Order Band-Pass”) is one of the best designs for the car. It is basically a “compromise” between a sealed and vented box in performance and reliability. **Advantages:** small box volumes, extended low frequency performance, and can be used with VERY high power amplifiers. **Disadvantages:** slight drops in efficiency compared to a vented box and increased box design and construction complexity.



DUAL-VENTED BAND-PASS (a.k.a. “6th Order Band-Pass) is unfortunately often used in the car as an acoustical “fog-horn” - lots of high-SPL but marginal tonal quality if the enclosure isn’t precisely constructed. **Advantages:** tremendous SPL’s from VERY small boxes **Disadvantages:** VERY complex construction and susceptibility to cone over-excursions for frequencies outside its operating region if a high quality electrical filter is not used.



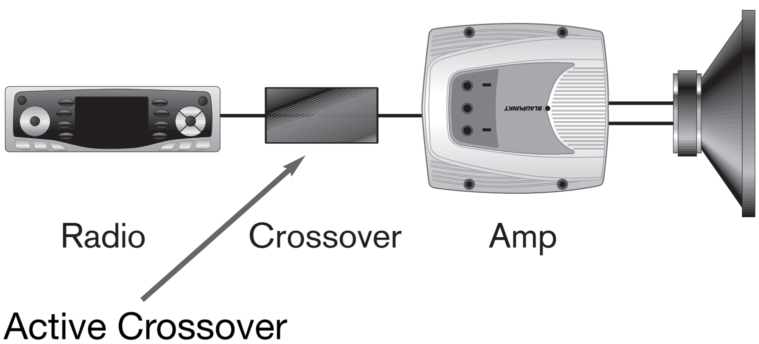
Active and passive electrical configurations

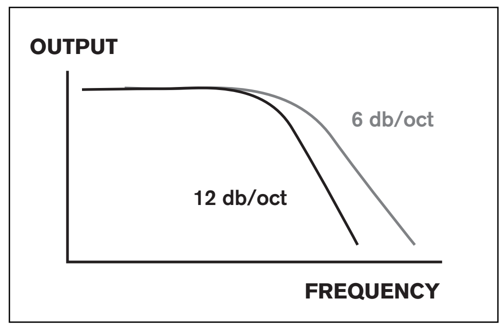
At some point, the subwoofer speaker must be electrically connected to an audio amplifier, be it a dedicated bass-only amp or the amplifier built inside the radio. Clearly, the highest performance level will be from the outboard dedicated amp due to its typically higher power (e.g., 100 watt amp vs. 20 watts from the radio). To avoid disappointing performance we recommend power amps with rms power levels exceeding 50 watts if possible. This is NOT a minimum value; it is simply a nice power point where you begin to really FEEL the substantial improvements in sound offered by a good subwoofer/amplifier system.

Now that we have concluded that an outboard dedicated subwoofer amplifier is needed for optimum performance we must somehow process the signal in order to limit the audio signals to only low frequencies. This must be done via a “crossover” which can be “***active***” or “***passive***”. As stated earlier in this manual, the active system is preferred due to its small size and better frequency contouring. But it must be placed in front of the amplifier and process the signals via the RCA cables. This is rarely a problem in most installations.

The passive design is more of a “brute force” process requiring large inductors and capacitors but it is often a “cheap and dirty” way to get bass response into the car quickly and without noise problems sometimes associated with active crossovers. Its bigger advantage is when you wish to operate in a combination stereo high-pass/bridged subwoofer mode common with 2 channel amps. Such configurations are shown in the manuals of most amplifiers. Below is a simple summary showing how to connect such a passive installation.

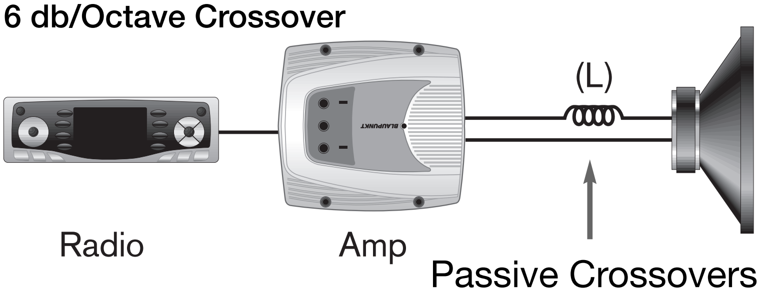
Active Crossover System





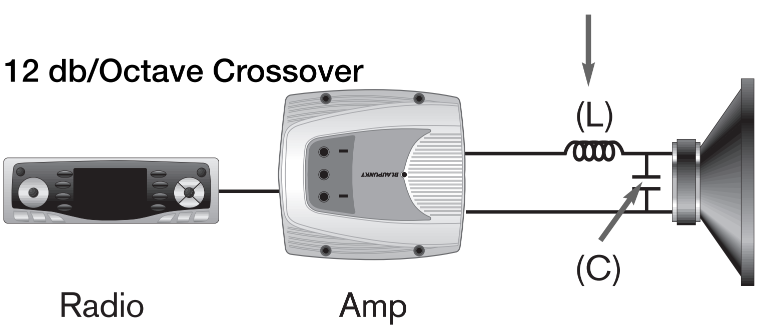
Passive Crossover System

6 db/Octave Crossover



Crossover Freq. (Hz)	Inductor Value (L) (mH)
80	8.0
100	6.4
150	4.2
200	3.2

12 db/Octave Crossover

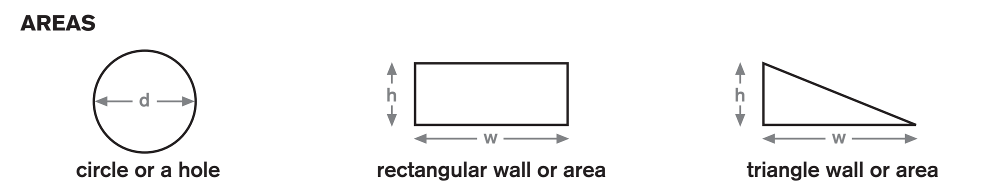


Crossover Freq. (Hz)	Inductor Value (L) (mH)	Capacitor Value (C) (uF)
80	11.5	350
100	9.0	280
150	6.0	180
200	4.5	140

AREA AND VOLUME CALCULATIONS

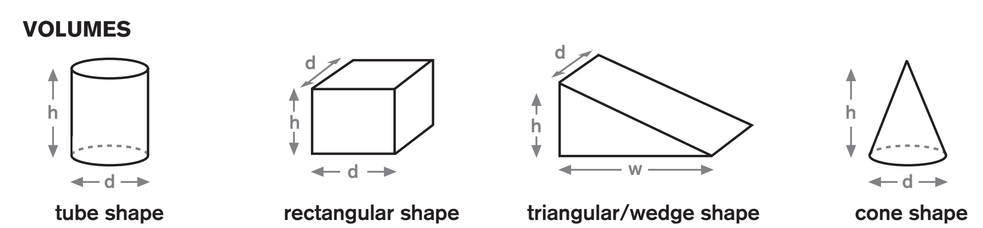
Although many enclosures can now be purchased in prefabricated form, building your own enclosure is often fun, acoustically rewarding, or even a necessity to properly fit many vehicles. In order to build such a box there MUST be a basic understanding of mathematic principals or you will wind up wasting incredible amounts of time and money by making mistakes in the box design and assembly.

The areas of surfaces or openings are calculated in square inches (in2). Such calculations depend upon height and width values or diameters for circles



AREA CALCULATIONS	
Circle or hole	Area = 0.79 x d x d
Rectangular wall or area	Area = h x w
Triangle wall or area	Area = 0.5 x h x w

The volumes of assemble shapes are measured in cubic inches (in3). Such calculations depend upon height, width, and depth calculations for rectangular shapes and a diameter and height for a tube shape.



VOLUME CALCULATIONS	
Cylinder (port tube)	Volume = 0.79 x d x d x h
Rectangular box	Volume = h x w x d
Triangular box	Volume = 0.5 x h x w x d
Cone shape	Volume = 0.26 x d x d x h

AREA AND VOLUME CONVERSIONS

Technical data for speakers are often given in English and Metric unit values (e.g., inches and meters). Also, when calculating dimensions we must often flip between size formats (e.g., cubic inches and cubic feet). To easily convert back and forth between two formats you can use the conversion table below.

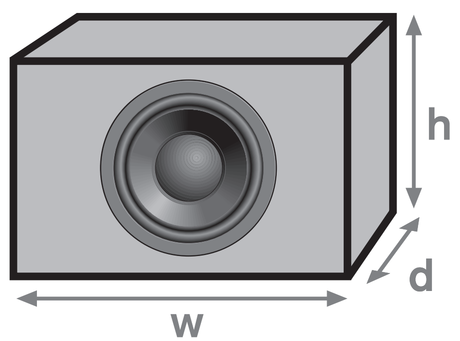
VOLUME AND AREA CONVERSIONS		
TO CONVERT YOUR NUMBER FROM:	MULTIPLY YOUR NUMBER BY:	TO GET A NEW VALUE IN
Inches	0.0254	Meters
Meters	39.37	Inches
Square inches	0.007	Square feet
Square feet	144	Square inches
Cubic inches	0.00058	Cubic feet
Cubic feet	1728	Cubic inches
Liters	0.035	Cubic feet
Cubic feet	28.3	Liters

Blaupunkt Sample Enclosure Sizes

This page is offered ONLY as a “starting point” for box construction. Although our woofers work well in a wide range of box volumes, many people try to build boxes too large assuming they will get better bass response with such monstrous sized boxes. This is NOT acoustically correct and you need to pay attention to the recommended volumes and predicted performance data when making your box decision. On the other hand, the more common mistake is to jam a big woofer in an extremely small box and have virtually no low frequency response due to the “choking” effect of an undersized box.

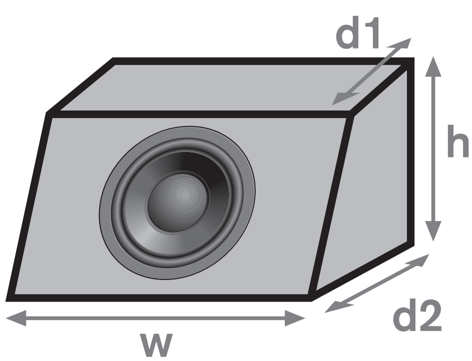
To help understand how large a “cubic foot” really is we have provided the drawings and tables below with some common relationships for height, width, and depth. These are not “magical” sizes or relationships in any way, just popular sizes that will fit in most vehicles and perform well.

All dimensions are stated for exterior sizes and are calculated with compensations for box wall thickness using 3/4" wood. Also, each volume is adjusted for air volume displacements for a woofer (average 0.15 cu ft for 10/12" woofer) and a mid size port (3" dia. x 7" long). Please be aware of the small impact that box size fluctuations has on the end sound quality: loudspeaker enclosure interior size deviations of +/- 5% from ideal are rarely heard. In addition, interior objects such as port volume displacements and cross braces can usually be forgotten about in all but the smallest of boxes.



SIMPLE RECTANGULAR BOX (outside dimensions in inches)

Nominal Interior Volume (cu. ft.)	height (h)	width (w)	depth (d)
0.5	14	15	8
1.0	14	16	12
1.5	16	20	12
2.0	16	26	12
3.0	18	33	12
4.0	18	36	14



SIMPLE “WEDGE” BOX (outside dimensions in inches)

Nominal Interior Volume (cu. ft.)	height (h)	width (w)	depth (d1)	depth (d2)
0.5	14	15	6.5	9.5
1.0	14	16	10.5	13.5
1.5	16	20	10.5	13.5
2.0	16	26	10.5	13.5
3.0	18	33	10.5	13.5
4.0	18	36	12.5	15.5

Final Subwoofer Enclosure Construction

Before final design, wood cutting, and assembly of the enclosure some basic box construction issues need to be understood. These items are acoustically related, some are construction tips, and some are simply to ensure a long lasting product for the listener.

- Infinite baffles are simply a piece of wood holding up the woofer to the back deck of a car. If you chose this installation (which is generally a poor performer) you must take great care in sealing/caulking all holes that vent into the back seat for proper bass response.
- Wedge shaped boxes are simply a triangular box added to a rectangular box.
- Mathematically add up the volumes of these two boxes and you have the total of a wedge shaped box.
- When making the calculations, be sure to adjust interior box volumes for port volumes and woofer displacement volumes.
- All calculations should be made in advanced of cutting wood out. If the final box is off by +/- 5% of optimum values don't worry about it; you will rarely be able to hear the difference! This is very important since prefabricated boxes often work well even if off a little bit. Also, if you do forget to compensate for woofer and port tube volume displacement, it is rarely acoustically noticed by most people.
- Very low frequencies simply do not care about the shape of the box. Such wavelengths allow for nearly any reasonable shape or length but really odd shapes should be avoided so they can be easily cut and glued.
- Particle board, MDF, or high grade birch plywood are good materials to build boxes with thicknesses of 5/8"-1" (14-25mm). Solid wood panels should actually be avoided of splitting and warping over time in the car environment.
- All seams in the box should be glued, screwed, then caulked to prevent panel separation and air leaks over time.
- Cross bracing of panels is important for large boxes to prevent the panels them selves from radiating sound.
- Acoustical damping material (e.g., fiberglass batting material 2-4" thick) should cover about 50% of the interior walls. This helps reduce high frequency resonances and increase the box volume as seen by the woofer by about 10-15%.
- Spraying the interior walls of the box with a damping material such as tar based automotive undercoating is one of the best things to help dampen wall resonances.
- The final box should allow for servicing the woofer at a later time should it be damaged for any reason.
- 5-way binding posts mounted on the box for electrical connections are highly recommended. It is then easy to remove the box from the vehicle for service or theft protection.
- Where possible, use the largest diameter port tubes to prevent wind noise. PVC plumbing pipe is inexpensive and is common in 3, 4, and 5" diameters. PVC "elbow" connectors allow you to make turns inside the box with the average diameter being along the centerline of the tube.
- Try to always use active (electronic) crossovers. Today, most power amps have them built in. The mounting distance from the side of the woofer and the port should be less than 12" or so if possible. Regarding simple vented boxes, you CANNOT achieve lower frequency response by simply lowering the port tuning frequency from its recommended value. This severely over-damps the box and results in a very "muddy" sound for the box.

Before gluing and screwing everything together, lightly "tack nail" the sides together and make sure the box fits in the vehicle. Also, look carefully to see if the woofer magnet has enough depth of clearance from the back wall. There are many other things to think about when design and building subwoofer boxes but they are too numerous to mention here. But, for those interested, please refer to some of the related reading for more information on speakers and audio in general.

Additional Reference Information

The following is a list of materials and sources of recommended reading for the person interested in loudspeakers, acoustics, and audio in general. Subjective comments are noted for each.

- DESIGNING, BUILDING, AND TESTING YOUR OWN SPEAKER SYSTEM, David Weems, Copyright 1984, TAB Books #1964, Blue Ridge Summit, PA 17294. *(This is an excellent introductory book on designing speakers for the home but is quite applicable to the car since many concepts are carried over.)*

- LOUDSPEAKER DESIGN COOKBOOK, Vance Dickason, copyright 1991-2002, distributed by Old Colony Sound Lab, Peterborough, NH, 03458. *(A significant technical step up from Weems addressing complex woofer box and crossover designs. A tremendous reference book useful for all.)* ISBN: 1-882580-33-8

- BLAUBOX WOOFER BOX DESIGN COMPUTER PROGRAM, Thomas Breithaupt, Blaupunkt div. Robert Bosch Corporation, 2800 S. 25th Avenue, Broadview, IL 60155. *(This is a simple to use IBM PC computer program used to predict the frequency response of a subwoofer in 10 different enclosures including sealed, vented, and bandpass configurations. Basic passive crossover designs are covered as well. It is provided free of charge as a download from the Blaupunkt Internet site at: http://www.blaupunkt.com.)*

- TESTING LOUDSPEAKERS, Joseph D'Appolito, copyright 1998, distributed by Old Colony Sound Lab, Peterborough, NH, 03458, *(Outstanding technical reference on measuring loudspeakers-NOT for the feint of heart!)* ISBN: 1-882580-17-6

DANKE, DASS SIE SICH FÜR BLAUPUNKT ENTSCHIEDEN HABEN!

Herzlichen Glückwunsch!! Sie sind nun der Besitzer eines außergewöhnlichen Lautsprechers aus dem Hause der Audioenthusiasten von Blaupunkt. Unsere Ingenieure haben lange daran gearbeitet, unsere Komponenten zu verfeinern, um dem Verbraucher großartigen Sound zu erschwinglichen Preisen anbieten zu können. Jetzt haben wir das Lautsprecherdesign mit einem neuen TPC-Material für Membranen und den offensiven TPB-Körben weiterentwickelt.

Wir bieten Ihnen nicht nur ein großartiges Produkt, sondern auch ein hilfreiches Benutzerhandbuch. Dieses Handbuch kann als Lehrbuch benutzt werden, da es bündige aber informative Erklärungen über Lautsprecher und Gehäusekonstruktion bietet, sowie auf andere moderne Literatur und Computerinformationen verweist. Es war uns außerdem sehr wichtig, Endverbrauchern Installationstechniken zu vermitteln, die aus ihren neuen Lautsprechern die beste Leistung herausholen können. Am ALLERWICHTIGSTEN für uns waren die Sicherheit und der Installationsvorgang. Da unsere Blaupunkt-Verkäufer die Werkzeuge und Erfahrung haben, um die Installation optimal und sicher durchzuführen, empfehlen wir immer, dass sie den endgültigen Einbau in das Fahrzeug übernehmen. Sollten Sie sich aber dafür entscheiden, diese Produkte selbst zu installieren, nehmen Sie sich bitte die Zeit zum Durchlesen dieses Handbuches und befolgen Sie alle Vorsichtsmassnahmen.

HAUPTFUNKTIONEN

Es ist mehrfach nachgewiesen worden, dass selbst kostengünstige Komponenten erstaunlich hohe Audiosystemleistung erreichen können. Unsere Subwoofer wurden für **HOCHLEISTUNGSPEGEL, HOHE SCHALLDRUCKPEGEL sowie FLEXIBLE WAHL DER INSTALLATION** entwickelt.

Der Kernpunkt unserer neuen Subwoofer ist das TPC- (hochtemperiertes Polycarbonat) Material der Membrane, das leichter als die älteren Papiermembranen ist, aber nicht die beweglichen Eigenschaften des Papiers nachweist. Dies führt zu "engerer" Bassresonanz ohne Verzerrungen wie sie normalerweise bei hohen Lautstärken üblich sind. Weiter unten finden Sie einen guten Vergleich der alten Membranen mit den neuen Technologien. Wir präsentieren Ihnen außerdem die neue TPB- (hochtemperierte Polycarbonat-Korb) Technologie.

TPB – TRANSPARENT POLYCARBONATE BASKET

TRANSPARENTE POLYCARBONAT-LAUTSPRECHERKÖRBE

- **AKUSTISCH TRÄGE:** Im Gegensatz zu Metallkörben erzeugen die transparenten Polycarbonat-Körbe keine zusätzlichen Geräusche über mit der Membran mitschwingende Vibrationen. Sie benötigen darüber hinaus keine schalldämpfende Beschichtung, um die für Metallkörbe typischen Vibrationen zu verringern.
- **WASSERFEST:** Der Polycarbonat-Korb umgibt auch die Magnetstruktur, so dass die Lautsprecher automatisch wasserfest sind, wodurch diese im Freien und zu Wasser eingesetzt werden können.
- **LEICHT EINZUBAUEN:** Die transparenten Polycarbonat-Lautsprecherkörbe sind leicht einzubauen; das Bohren zusätzlicher Befestigungslöcher ist kein Problem. Geringe Kurven oder Unebenheiten am Einbauort können durch den flexiblen Kunststoffrand für eine gute luftdichte Anbringung vorne oder hinten ausgeglichen werden.
- **DURCHSICHTIG:** Die transparenten Polycarbonat-Lautsprecherkörbe ermöglichen einen einmaligen Einblick in das Innenleben der Lautsprecher. Mit etwas Beleuchtung von hinten wird der Lautsprecher somit zu einem richtigen Blickfang.

TRANSPARENT POLYMER CONE – TPC

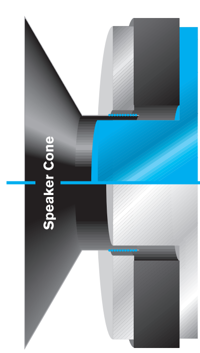
TRANSPARENTE POLYMER-MEMBRAN

- **GERINGES GEWICHT:** Die transparenten polymerinjizierten Kunststoffmembranen haben geringes Gewicht und sind mechanisch sehr träge, wodurch mit den Lautsprechern eine lautere Wiedergabe mit geringerem Stromverbrauch als bei herkömmlichen Papier- oder Polycarbonat-Membranen möglich ist.
- **AKUSTISCH TRÄGE:** Die transparenten Polymermembranen bringen die Luft so linear wie möglich herein. Dadurch entsteht der Sound vorne, ohne die Originalaufnahme zusätzlich zu „färben".
- **UMGEBUNGSUNABHÄNGIG:** Form und Dicke der transparenten Polymermembranen werden bei der Herstellung strengstens kontrolliert. Dadurch ist beste Klangtreue von Lautsprecher zu Lautsprecher garantiert, und diese bleibt über viele Jahre hinweg erhalten.
- **DURCHSICHTIG:** Die transparenten Polymermembranen ermöglichen den Einblick in die Lautsprecher. Durch eine einfache Beleuchtung von hinten sind die optischen Effekte der im Rhythmus mit der Musik bewegten transparenten Polymermembranen ein faszinierender Anblick.

Zusätzlich zu den TPC-Membranen wurde auch das „verlängerte Pole"-Programm erweitert. Der verlängerte Polkern des Subwoofers wurde nur um einige Millimeter verlängert, aber die Leistungsergebnisse sind erheblich. Die nicht-linearen Felder um den Spalt um die Schwingspulen wurden außerordentlich reduziert, so dass die Wärmeabführung verbessert wird (höhere Nennleistung) und die Membranenbewegung besser gesteuert werden kann (höhere Leistung, aber mit „sauberer" Resonanz).

EXP – EXTENDED POLE DESIGN – MORE POWER • LESS DISTORTION

Extended Pole Design



Verlängertes Poldesign

- Vergrößerte Membranenbewegung für höhere "saubere" Schalldrucklevels
- Symmetrischeres magnetisches Betriebsfeld für geringere Verzerrung
- Bessere Wärmeabführung, die zu höherer Nennleistung führt

Herkömmliches Magnetpol-Design

- Begrenzte lineare Membranbewegung (hoher Verzerrungsgrad bei geringerer Lautstärke)
- Unebene Magnetfeldverteilung bei der gesamten Membranenbewegung (übliche Verzerrung)
- Durchschnittliche Wärmeabführung (daher nur mittlere Nennleistung)

Sicherheitshinweise

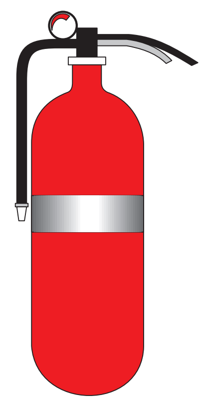
Wir empfehlen, die Blaupunkt-Lautsprecher von Experten einbauen zu lassen, doch oft ist der Einbau so einfach, dass der durchschnittliche Konsument dies auch selbst ohne größere Probleme bewerkstelligen kann. Ungeachtet der Frage, wer den Einbau übernimmt, gilt es, vor dem Einbau die folgenden Hinweise sorgfältig zu lesen:



- LESEN SIE DAS HANDBUCH! Ehe Sie einen Schraubenzieher zur Hand nehmen, sollten Sie das Produkt und die Hinweise zum Einbau verstanden haben.
- TRAGEN SIE BEIM EINBAU EINE SCHUTZBRILLE. Wegfliegende Teile können gefährlich sein.
- SCHÜTZEN SIE DAS FAHRZEUG. Schließen Sie das negative Batteriekabel immer ab, ehe Sie mit dem Einbau beginnen. Dadurch verhindern Sie einen möglichen Hochstrom-Kurzschluss (und einen möglichen Brand).
- VERMEIDEN SIE HITZE. Alle Lautsprecher sollten sich in sicherem Abstand zu heißen Teilen, wie Verstärkern oder Fahrzeugteilen, die sich mit der Zeit erhitzen, wie Schläuchen, Hochstromdrähten und Bremssystemteilen befinden.
- NEHMEN SIE SICH ZEIT FÜR DEN EINBAU. Wenn man den Einbau in Eile vornimmt, sind die Probleme fast schon vorprogrammiert.
- HÖREN SIE NICHT ZU LANGE BEI SEHR HOHER LAUTSTÄRKE MUSIK. In Verbindung mit Hochstromverstärkern können diese Lautsprecher einen permanenten Gehörverlust verursachen, wenn man mehrere Stunden bei maximaler Lautstärke Musik hört.

Warnungen zum Einbau

Vor dem Zerlegen Ihres schönen neuen Fahrzeugs sollten Sie über grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten zum Einbau sowie über die wichtigsten Werkzeuge für manuellen und elektrischen Betrieb verfügen. Wenn Sie diese grundlegenden Tipps und die Warnungen zum Einbau beachten, können Sie Beschädigungen Ihres Wagens verhindern sowie eine Brandgefahr vermeiden.



- NOCH EINMAL – LESEN SIE DAS HANDBUCH! Dieses enthält eine Vielzahl an nützlichen Informationen, die Ihnen Zeit und spätere Probleme ersparen.
- DECKEN SIE DEN ARBEITSBEREICH DES FAHRZEUGS AB. Um Kratzer oder Dellen im Arbeitsbereich zu vermeiden, sollten Sie Abdeckungen oder Decken zum Schutz verwenden.
- SCHLIESSEN SIE DEN (-)-POL DER BATTERIE AB. Bitte keine Funken oder Feuer!
- “ÜBERPRÜFEN” SIE DIE EINBAUHINWEISE. Ehe Sie Werkzeug zur Hand nehmen oder Fahrzeugteile bewegen, nehmen Sie sich 5 Minuten Zeit, um die Einbauhinweise zu überprüfen. (Stellen Sie etwa sicher, dass ein Gehäuse in einen bestimmten Teil des Wagens passt, ehe Sie mit dem Zerlegen des Wagens beginnen.)
- “ÜBERPRÜFEN” SIE DAS FAHRZEUG. Bevor Sie Löcher bohren oder Schnitte in der Oberfläche vornehmen, sollten Sie sicherstellen, dass sich dahinter keine Benzinleitungen oder hydraulische Leitungen befinden. Darüber hinaus sollten Sie sicherstellen, dass direkt dahinter oder in der Nähe des Einbauorts keine Drähte verlaufen. (Bedenken Sie, dass Schrauben oft 2-5 cm hinter der Befestigung hinausragen.)
- ÜBERPRÜFEN SIE, OB AUSREICHEND PLATZ VORHANDEN IST. Ehe Sie zu schneiden oder bohren beginnen, sollten Sie sicherstellen, dass der Lautsprecher physisch an den gewünschten Einbauort passt. Überprüfen Sie, ob angesichts von Balken oder anderen Elementen rund herum ausreichend Platz vorhanden ist.
- JEDES FAHRZEUG IST ANDERS ZUSAMMENGEBAUT. Die Bauweise variiert von Autohersteller zu Autohersteller. Gehen Sie beim Entfernen/Verändern von Panelen und Befestigungsflächen sorgfältig vor, da dabei oft spezielle Schrauben oder Schnappverschlüsse verwendet werden, die bei Verlust oder Beschädigung nur schwer wiederzubeschaffen sind.
- ACHTEN SIE AUF DEN KABELVERLAUF. Beim Verlegen der Audiokabel sollten die RCA- und Lautsprecherdrähte nach Möglichkeit nicht nahe der Hochstromleitungen für Audioverstärker und Fahrzeug-Systemleitungen verlaufen. Dies verhindert, dass Geräusche in das Audiosystem kriechen, und eine mögliche Beschädigung der Verkabelung des Wagens selbst wird vermieden.
- ACHTEN SIE AUF DIE ANSCHLÜSSE. Wenn Sie Anschlüsse verbinden, sollten Sie darauf achten, dass diese sauber und ordnungsgemäß gesichert sind. Achten Sie auf alle Pol-Markierungen, um die entsprechende Endleistung sicherzustellen.
- VORSICHT - BENZINTANKS UND BENZINLEITUNGEN BEFINDEN SICH IN VIELEN FAHRZEUGEN HEUTE DIREKT UNTER DER HINTEREN ABDECKUNG – FÜR EINEN SOLCHEN EINBAUORT MÜSSEN SIE UNBEDINGT ZUERST SICHERSTELLEN, DASS AUSREICHEND PLATZ FÜR DEN EINBAU GEGEBEN IST!

Installationswerkzeuge

Für die meisten Installationen sind einfache Handwerkzeuge ausreichend, wenn Sie die werkseitigen Lautsprecher ersetzen möchten. Falls Sie nicht die werkseitigen oder andere angebrachte Standorte benutzen möchten, benötigen Sie elektrische Geräte zum Bohren und Schneiden von Plastik und Metall. Im Anschluss finden Sie eine Zusammenfassung einiger Werkzeuge, die Sie gut gebrauchen können:

- Maßband und Lineal
- Markierungsstift und Stanzwerkzeug
- Kreuzschlitz- und normale Schraubenzieher (klein und mittelgroß)
- Nylonkabelbinder
- Standard Rund- und Spitzzangen
- Leichte Brechstange zum Entfernen der Türverkleidung
- Blechschneider oder Blechschere zum Schneiden von geeichtem dünnen oder mitteldicken Metall
- Kabelschneider, Kabelstripper, Elektroklebeband, Quetschzangen und passende Quetschendstücke
- Handbohrmaschine mit Bohrern in passenden Größen (Für den Anfang sind die Größen 4, 5 und 6 ausreichend)
- Elektrische Stichsäge



Hinweise zum Einbau

Wir empfehlen dringend, die Blaupunkt-Subwoofer von Experten einbauen zu lassen. Wenn Sie den Einbau selbst vornehmen, beachten Sie bitte folgende wichtige Informationen:

- Ehe Sie Abdeckungen oder Metall zerschneiden, stellen Sie sicher, dass nach dem Einbau ausreichend Platz für alle beweglichen Teile, Werkskabel, Drähte und Schläuche bleibt.
- Lassen Sie bei der Verkabelung ausreichend Spielraum, so dass man für einen eventuellen späteren Service nicht an den Kabeln ziehen oder diese dehnen muss.
- Binden Sie alle lockeren Drähte mit Nylondrahtfaden zusammen, damit diese nicht in bewegliche Teile geraten oder aufgrund von Reibung im Lauf der Zeit einen Kurzschluss verursachen können.
- Bringen Sie Lautsprecher niemals im Radkasten des Fahrzeugs oder in Bereichen an, wo diese Feuchtigkeit oder Straßenschmutz ausgesetzt sind.
- Achten Sie auf die Polarität der Lautsprecher. Die positive Seite ist durch das (+) Symbol oder einen roten Punkt gekennzeichnet. Bei geringer Frequenz eliminieren sich nicht synchrone Woofer gegenseitig akustisch, wodurch nur geringe Bässe zu hören sind.
- Obwohl die für Blaupunkt-Lautsprecher verwendeten Teile die meisten Produktions-Qualitätsstandards übertreffen, können sich die Lautsprecherrahmen bei unsachgemäßem Einbau oder unebenen Flächen dennoch verbiegen.
- Dies ist bei stark gepolsterten oder mit Teppich verkleideten Flächen oder bei ungleichmäßig angezogenen oder zu stark angezogenen Schrauben möglich. Dies beschädigt die Schwingspulenmontage, da diese dann nicht mehr zentriert ist.
- Wenn Sie mehr als einen Lautsprecher pro Verstärkerkanal anschließen, darf die gesamte Impedanz nicht unter den empfohlenen Mindestwert für die Lautsprecher-belastung des Verstärkers fallen (die meisten Verstärker überhitzen sich mit der Zeit und schalten sich bei einer Belastung von weniger als 2 Ohm eventuell aus).
- Die Kabelstärke der Lautsprecher sollte ausreichend sein, um die gesamte Leistung des Verstärkers übertragen zu können (1,29 mm oder mehr reicht bei 90% aller Audiosysteme bei Verstärkern mit <100 Watt und einer Kabellänge von weniger als 60 cm).
- Die Lautsprecherkabel sollten elektrisch und physisch vom Fahrzeug isoliert sein und abseits von allen Werksverkabelungen mit Hochstrom oder Geräuschen geführt werden (z.B. ABS-Bremssysteme und Motorcomputersignale).

ABSCHLIESSENDER SYSTEMTEST & PROBLEMBEHEBUNG

Nach dem Einbau des Systems schalten Sie den Hauptschalter für das Audiosystem ein und steigern Sie die Lautstärke LANGSAM. Verwenden Sie dafür Musik mit einer breiten Palette an Frequenzen. Sollten Probleme auftreten, leiten Sie unverzüglich Maßnahmen zu deren Behebung ein, um eine Beschädigung der Lautsprecher, des Verstärkers oder des Fahrzeugs zu verhindern.

ÜBERHAUPT KEIN KLANG oder SEHR GERINGER KLANG	Überprüfen Sie, ob die Verstärker an sind und stellen Sie die Regler auf mittlere Position ein. Überprüfen Sie mit einem kleinen Testverstärker die RCA-Level-Signale. Überprüfen Sie, ob die Strom-, Erd-, und RCA-Anschlüsse zu allen Kanälen richtig sind. Überprüfen Sie, ob die Spannung zu den Verstärkern (in den meisten Fahrzeugen 12 – 14 Volt) passend ist. Installieren Sie einen anderen Außenbordlautsprecher am Verstärker, um zu sehen, ob Klang abgegeben wird. Ersetzen Sie den Verstärker.
VERSTÄRKER GEHT AN UND AUS oder HOHE VERZERRUNG	Überprüfen Sie, ob die Spannung zu den Verstärkern (in den meisten Fahrzeugen 12 – 14 Volt) passend ist. Prüfen Sie, ob die Lastimpedanz der Lautsprecher mindestens 2 Ohm per Kanal beträgt. Prüfen Sie, ob sich irgendwo ein eingeklemmtes oder kurzgeschlossenes Kabel befindet. Verringern Sie den Verstärkerinput – die Eingangsphase könnte überlastet sein. Der Verstärker muss passend belüftet sein – er könnte zu heiß werden.

RICHTLINIEN FÜR DAS SYSTEMDESIGN

SYSTEMPLANUNG

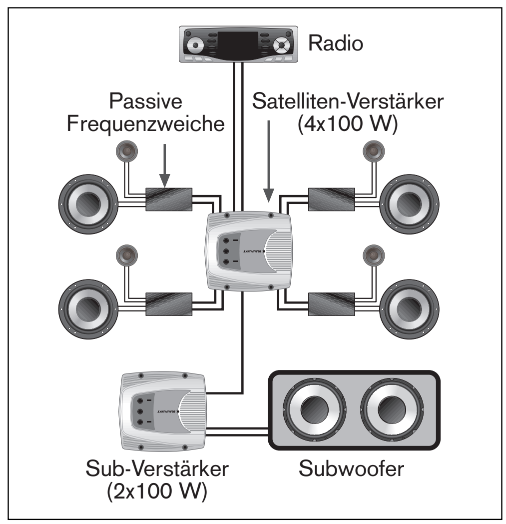
Die wichtigsten Faktoren eines Audiosystems (zuhause oder im Auto) sind die tonale Qualität der Lautsprecher, ihre entsprechende Platzierung und ihre allgemeine Effizienz (Lautstärke). Ein Verstärker mit 4 x 20 Watt und vier Dual-Cone-Lautsprechern wird niemals eine eindrucksvolle Leistung hervorbringen. Die primäre und hauptsächliche Verbesserung wird durch zusätzliche starke Niedrigfrequenzleistung erreicht, die dem System seine „Kraft“ vermittelt. Viele neuere Autos haben oft akzeptable und passend angebrachte Koaxial-Lautsprecher. Durch das Hinzufügen von Subwoofer-Lautsprechern und –Verstärkern wirkt das System für die meisten Zuhörer überraschend angenehm. Um die nächste Leistungsstufe zu erreichen, müssen Sie für die Mittel- und Hochtöne gute Komponentenlautsprecher („Satelliten“-Lautsprecher) installieren und einen separaten Subwooferlautsprecher für die Bässe hinzufügen.

SYSTEMIMPLEMENTIERUNG

Die Konfiguration der Lautsprecher ist oft ein Problem bei der Installation von Autoklangsystemen. Wünschenswert ist es, ein Klangfeld vor uns (wie in einem Livekonzert) statt teilweise von vorne und teilweise von hinten zu haben. Dies bedarf guter, üblicherweise in den Fordertüren montierter, mittlerer und Tweeter-Lautsprecher für einen guten Links-/Rechtsausgleich, mit High-Pass-Frequenzweichen, die auf Werte größer als 80-110 Hz. eingestellt sind. Das beste Stereo-Bild wird erreicht, wenn die vorderen Lautsprecher mit so viel Abstand aufgestellt werden wie möglich, damit der Abstand von den Lautsprechern zur Hörposition fast gleich ist. Für tiefe Bässe wird ein Subwoofer benötigt, der aber meist hinten im Kofferraum oder hinteren Fahrzeugbereich lokalisiert ist. Wenn die Subwoofer-Frequenzweiche zu hohe Frequenzen hat, „gurgeln“ männliche Stimmen aus dem Lautsprecher des Subwoofers und ziehen das Klanggerüst nach hinten an das Ende des Fahrzeugs, was sehr unnatürlich und daher unerwünscht ist.

MULTIKANALSYSTEME

Auf Verstärker mit ungefähr 4 x 50 Watt auf den Satellitenkanälen bei Komponentenlautsprechern aufzurüsten, ist ein üblicher und lohnender Schritt in Bezug auf das Hörvergnügen. Die Verbesserungen bei der akustischen Ausgewogenheit zwischen Links und Rechts und beim Stereo-Imaging sind leicht erkennbar. Das Hinzufügen eines Subwoofer-Verstärkers führt oft dazu, dass die „Kraft“ des Systems spürbar verbessert wahrgenommen wird.



Um solch ein Multikanalsystem zu erhalten, muss ein teilendes Netzwerk installiert werden, das die niedrigen Frequenzen aus den Mittelfrequenzlautsprechern heraushält. Solch ein “Frequenzweichen”-Netzwerk leitet die höheren und niedrigeren Frequenzen an ihre entsprechenden Treiber. Eine solche Frequenzweiche kann „passiv“ (einfache Spulen und Kondensatoren) sein, um die betriebenen Frequenzen auf ihre dazugehörenden Lautsprecher zu begrenzen. Eine Frequenzweiche kann auch „aktiv“ sein. In diesem Fall muss ein elektronisches Gehäuse vor dem zugeordneten Verstärker installiert werden und das Signal über kleine RCA-Signalkabel verarbeitet werden, bevor es verstärkt wird. Im allgemeinen sind aktive Frequenzweichen am üblichsten für den Tief-/Mittelton-Übergangsbereich, weil sie die niedrigen Frequenzen am besten herausfiltern und im Vergleich zu passiven Weichen relative klein sind. Passive Frequenzweichen für die höheren Frequenzen benötigen nur kleine Spulen und Kondensatoren, sind daher leicht zu installieren und erbringen gute Leistung.

VERSTÄRKERLEISTUNG

Die Auswahl und Leistung eines Verstärkers ist wichtig, aber nicht so wichtig wie die Auswahl des Lautsprechers und dessen Platzierung. Die durchgehende RMS-Leistung mit der Leistung der Lautsprecher abzustimmen ist wichtig, aber es sollte dazu angemerkt werden, dass das „unterpowern“ eines Systems für Tweeter schädlicher ist als das Einstellen einer etwas höheren Leistung als für die Lautsprecher vorgesehen. 50 Watt RMS-Leistung Lautsprecher können oft mit RMS-Verstärker mit 60 bis 80 Watt laufen, SOLANGE der Verstärker nicht zum Clipping (starke Verzerrung) gezwungen wird. Die IMPEDANZ oder der Nennscheinwiderstand ist der elektrische Widerstand zum Wechselstromfluss und beträgt normalerweise 4 Ohm für die meisten Autolautsprecher. Impedanzlasten sollten nicht unter die vom Hersteller empfohlenen Minimumimpedanzen fallen, da sich sonst der Verstärker aufheizt und manchmal selbst ausschaltet (2 Ohm pro Kanal ist der übliche Wert).

KLANGQUALITÄT ODER LAUTSTÄRKE?

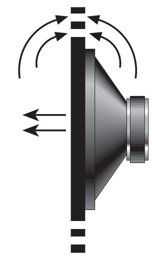
Alle gut konstruierten Klangsysteme können selbst bei hoher Lautstärke gute Klangqualität liefern. Alles über 120 dB (Dezibel) kann vom menschlichen Ohr wegen seiner Nicht-Linearität nicht wahrgenommen werden. Ein System mit vier Lautsprechern und einer Leistungsbewertung von 90 dB (1 Watt/1 Meter) pro Lautsprecher wird oft etwa 110 bis 115 dB erreichen, wenn es von 100 Watt pro Lautsprecherkanal angetrieben wird. (Obwohl oft diskutiert, ist dies mehr als die meisten Menschen genießen können, und kann bei einer Hördauer von mehreren Stunden hintereinander leicht zu Hörverlust führen).

Subwoofer-Gehäusetypen

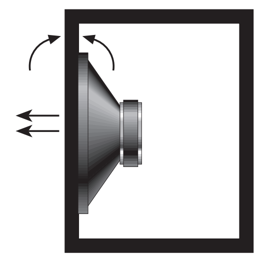
In der Audiowelt für Autos werden allgemein 5 Arten Subwoofer-Gehäusen benutzt: Infinite Baffle, versiegeltes Gehäuse, gelüftetes Gehäuse, einfach-gelüfteter Band-Pass, und doppelt-gelüfteter Band-Pass. Kein Design ist besser als ein anderes, da jedes für sich seine eigenen Kompromisse hinsichtlich Leistung und Design-/Konstruktionskomplexität hat. Sie müssen die Ihren persönlichen Hörgewohnheiten und -erfordernissen entsprechende Art aussuchen.

Da Ihr Blaupunkt-Subwoofer “Multi-Gehäuse” (oder Multi-Box)-Eigenschaften hat, arbeitet er in ALLEN Installationen erstaunlich gut, ist aber wegen seiner moderaten Qts-Werte für versiegelte, gelüftete und einfach-gelüftete Band-Pass-Konfigurationen optimiert. Im Anschluss finden Sie eine Zusammenfassung dieser 5 beliebten Gehäusetypen. Noch wichtiger: Die entsprechenden Vor- und Nachteile sind so aufgeführt, damit Sie die beste Gehäuseart für sich ermitteln können.

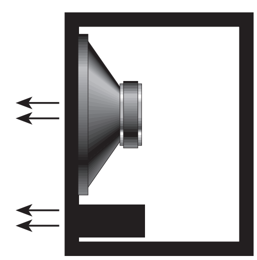
INFINITE BAFFLE (auch „Free-air“ oder „Im Freien“ genannt): Einfach ein Woofer, der auf der Hutablage eines Autos angebracht wurde und den Kofferraum als Gehäuse benutzt. **Vorteile:** Einfache Installation und adäquate Leistung; **Nachteile:** nur moderate Schalldrucklevels und wenig Nennleistung.



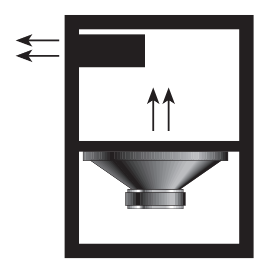
VERSIEGELTES GEHÄUSE (auch “Geschlossenes Gehäuse” genannt): Bietet einen der besten Kompromisse zwischen Leistung und Nennleistung. **Vorteile:** Einfache Gehäusekonstruktion, hohe Nennleistung, ausgezeichnete Transientenresonanz, und ruhiges Ausrollen der niedrigen Frequenzen; **Nachteile:** Mittelgroße bis große Gehäuse, moderate Effizienz, moderate Schalldrucklevel.



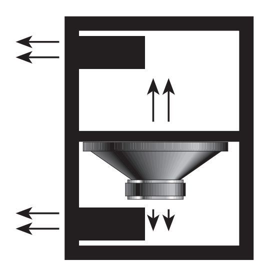
GELÜFTETES GEHÄUSE (auch “Ported Box” und “Bassreflex” genannt): Einfach ein versiegeltes Gehäuse, das aber innen mit einer extra getunten Röhre versehen ist. Dies erweitert die Niedrigfrequenzresonanz im Vergleich zu einem versiegelten Gehäuse. **Vorteile:** Niedrige Cut-Off-Frequenz, geringe Verzerrung des operierenden Pass-Bands, ausgezeichnete Effizienz, gute Transientenresonanz, moderate Leistung (im Pass-Band), und kleine Gehäusegrößen; **Nachteile:** komplexes Design und begrenzte Nennleistung wenn es bei sehr niedrigen Frequenzen (niedriger als die Port-Tuning-Frequenz) stark belastet wird.



EINFACH-GELÜFTETES BAND-PASS-GEHÄUSE (auch “Band-Pass der vierten Ordnung” genannt): Eines der besten Designs für das Auto. Es ist im Grunde genommen ein „Kompromiss“ in Sachen Leistung und Verlässlichkeit zwischen einem versiegelten und einem gelüfteten Gehäuse. **Vorteile:** geringes Gehäusevolumen, erweiterte Niedrigfrequenzleistung, und es kann mit SEHR leistungsstarken Verstärkern betrieben werden; **Nachteile:** etwas weniger Effizienz im Vergleich zu einem gelüfteten Gehäuse und komplexere Gehäusedesign- und Konstruktion.



DOPPPELT-GELÜFTETES BAND-PASS-GEHÄUSE (auch Band-Pass der sechsten Ordnung genannt): Wird leider oft im Auto als “akustisches Nebelhorn” benutzt – massenhaft hohes SPL, aber marginale tonale Qualität, wenn das Gehäuse nicht präzise konstruiert ist. **Vorteile:** Enormes SPL aus SEHR kleinen Gehäusen; **Nachteile:** SEHR komplexe Konstruktion und empfindlich für Over-Excursion der Membran bei Frequenzen außerhalb des Betriebsbereiches, wenn kein hochwertiger elektrischer Filter verwendet wird.



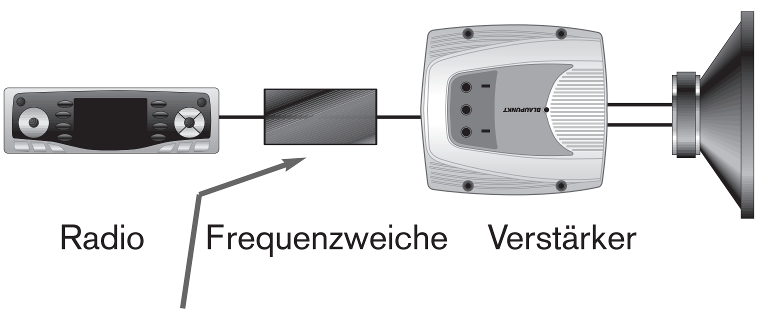
Aktive und passive elektrische Konfigurationen

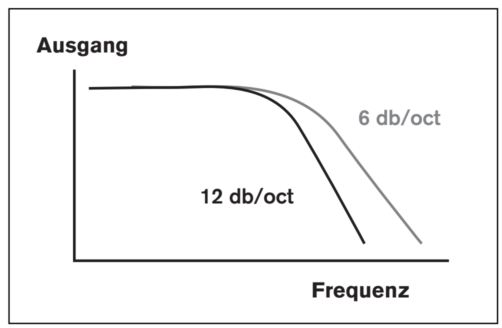
Irgendwann muss ein Subwoofer-Lautsprecher elektrisch mit einem Verstärker verbunden werden, sei es ein Nur-Bass-Verstärker oder der Verstärker, der im Radio eingebaut ist. Selbstverständlich wird der höchste Leistungsniveau dann erreicht, wenn der Anschluss an ein gesondertes Gerät erfolgt, da diese meist höhere Leistungen bringen (z.B. 100 Wattampere kontra 20 Watt vom Radio). Damit die Leistung nicht enttäuscht empfehlen wir Power-Verstärker mit einer RMS-Leistung von mehr als 50 Watt, falls vorhanden. Dies ist kein MINIMALER Wert; es ist lediglich ein guter Leistungsmesser, an dem Sie wirklich die wesentlichen Klangverbesserungen eines guten Subwoofer/Verstärker-Systems FÜHLEN können.

Da wir nun also zu dem Schluss gekommen sind, dass ein gesonderter Subwoofer-Verstärker für optimale Leistung benötigt wird, müssen wir irgendwie das Signal verarbeiten, damit die Audiosignale nur auf niedrige Frequenzen limitiert werden. Dies muss über eine „Frequenzweiche“ geschehen, die „aktiv“ oder „passiv“ sein kann. Wie schon etwas weiter vorne im Handbuch erwähnt, wird das aktive System bevorzugt, weil es kleiner ist und bessere Frequenzkonturen hervorbringt. Es muss aber vor dem Verstärker angebracht werden und die Signale per RCA-Kabel verarbeiten, was bei den meisten Installationen selten ein Problem ist.

Das passive Design hat mehr “rohe Gewalt” und benötigt große Spulen und Kondensatoren, ist aber oft die einfachste und billigste Art, rasch Bassresonanz ins Auto zu bekommen ohne die Störgeräuschprobleme, die manchmal bei aktiven Frequenzweichen vorkommen. Sein großer Vorteil zeigt sich dann, wenn Sie den für Zwei-Kanal-Verstärker üblichen kombinierten Stereo-High-Pass/Bridged Subwoofer-Modus benutzen. Weiter unten finden Sie eine Zusammenfassung darüber, wie man eine solche passive Installation anschließt.

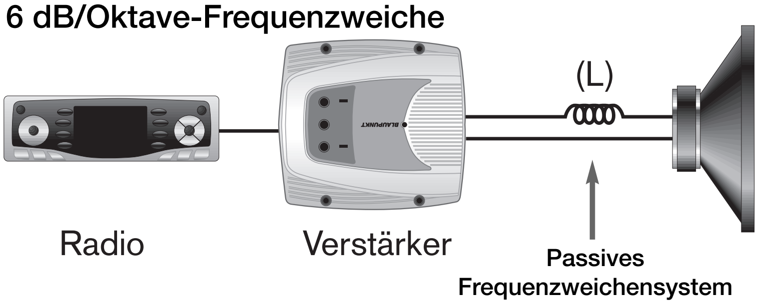
Aktives Frequenzweichensystem





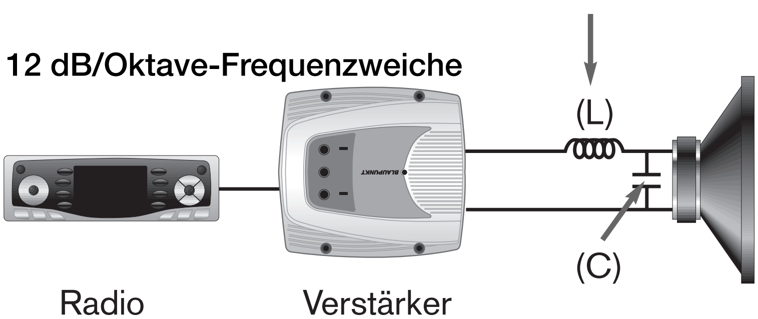
Passives Frequenzweichensystem

6 dB/Oktave-Frequenzweiche



Frequenzweichen-Frequenz (Hz)	Induktionsspulenwert (L) (mH)
80	8.0
100	6.4
150	4.2
200	3.2

12 dB/Oktave-Frequenzweiche



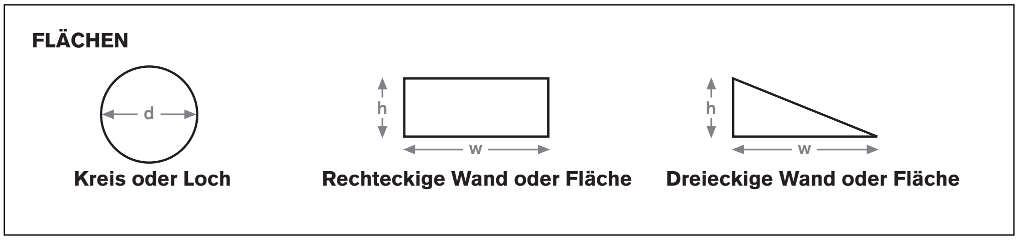
Frequenzweichen-Frequenz (Hz)	Induktionsspulenwert (L) (mH)	Kondensatorwert (C) (uF)
80	11.5	350
100	9.0	280
150	6.0	180
200	4.5	140

MATHEMATISCHE GRUNDPRINZIPIEN ZUR GEHÄUSEKONSTRUKTION

FLÄCHEN- UND VOLUMENBERECHNUNGEN

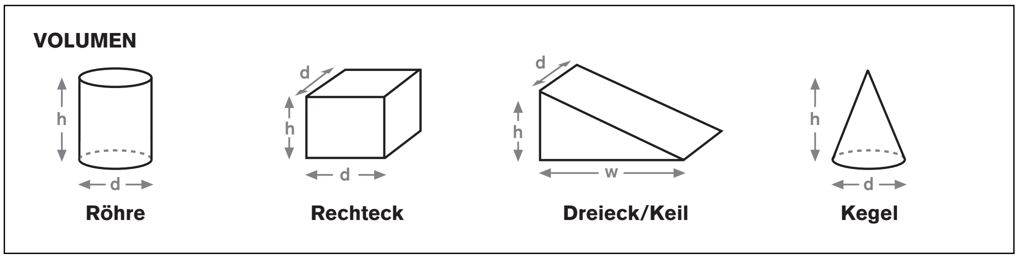
Obwohl viele Gehäuse heutzutage bereits vorgefertigt gekauft werden können, macht es doch oft Spaß, Ihr eigenes Gehäuse zu bauen und belohnt Sie mit großartiger Akustik. Manchmal ist es aber auch unerlässlich, damit es zum entsprechenden Fahrzeug passt. Um eine solche Box bauen zu können, MÜSSEN Sie einige mathematische Prinzipien verstehen, damit Sie nicht unglaublich viel Zeit und Geld mit Fehlern beim Design und beim Zusammenbau der Box verlieren.

Die Oberflächen von Öffnungen werden in Quadrat-Zoll (in) oder -Zentimeter (cm) berechnet. Solche Berechnungen hängen von den Werten für Höhe und Breite oder vom Kreisdurchmesser ab.



FLÄCHENBERECHNUNGEN	
Kreis oder Loch	Fläche = 0.79 x d x d
Rechteckige Wand oder Fläche	Fläche = h x w
Dreieckige Wand oder Fläche	Fläche = 0.5 x h x w

Die Volumina der Einbauformen werden in Kubik-Zoll (in) oder -Zentimeter (cm) gemessen. Solche Berechnungen hängen bei rechteckigen Formen von Höhe, Breite und Tiefe, und bei Röhren vom Durchmesser und Höhe ab.



VOLUMENBERECHNUNGEN	
Zylinder (Port-Röhre)	Volumen = 0.79 x d x d x h
Rechteckiger Kasten	Volumen = h x w x d
Dreieckiger Kasten	Volumen = 0.5 x h x w x d
Kegel	Volumen = 0.26 x d x d x h

UMRECHNUNG VON FLÄCHEN UND VOLUMINA

Technische Daten für Lautsprecher werden oft in englischen und metrischen Einheiten angegeben (z.B. Zoll und Meter). Wenn Sie also Abmessungen ausrechnen möchten, muss oft zwischen Größenangaben (z.B. Kubikzoll und Kubikfuß) hin- und hergewechselt werden. Zur einfachen Umrechnung zwischen den beiden Formaten benutzen Sie bitte die nachfolgende Umrechnungstabelle.

UMRECHNUNG VON VOLUMEN UND FLÄCHE

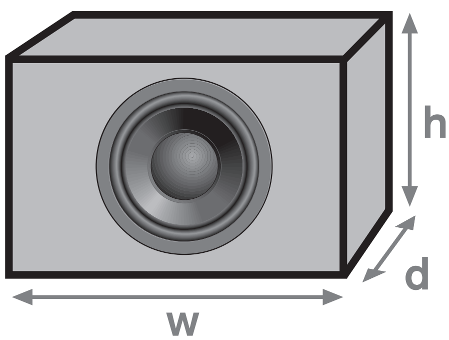
ZUR UMRECHNUNG IHRER ZAHL VON:	MULTIPLIZIEREN SIE IHRE ZAHL MIT:	UM DEN NEUEN WERT IN DER FOLGENDEN EINHEIT ZU ERHALTEN:
Zoll	0.0254	Meters
Meter	39.37	Zoll
Quadratzoll	0.007	Quadratfuß
Quadratfuß	144	Quadratzoll
Kubikzoll	0.00058	Kubikfuß
Kubikfuß	1728	Kubikzoll
Liters	0.035	Kubikfuß
Kubikfuß	28.3	Liters

Beispiele für Blaupunkt-Gehäusegrößen

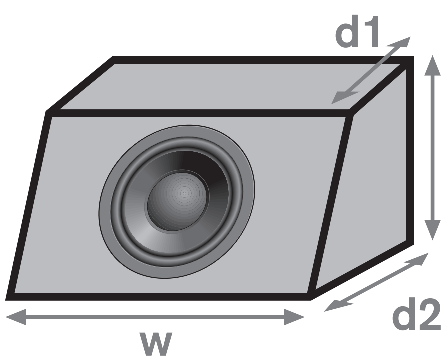
Diese Seite enthält NUR "Ansätze" für eine Gehäusekonstruktion. Obwohl unsere Woofer gut mit einer großen Auswahl an Gehäusevolumina arbeiten, versuchen viele Menschen, zu große Gehäuse zu bauen, in der Annahme, dass sie mit solchen monströsen Gehäusen bessere Bassresonanz erzeugen. Dies ist aus akustischer Sicht NICHT korrekt, und Sie sollten bei der Auswahl Ihres Gehäuses auf die empfohlenen Volumina und die damit zu erwartenden Leistungsdaten achten. Andererseits ist es ein noch weiter verbreiteter Fehler, einen großen Woofer in eine extrem kleine Box zu zwängen, welches wegen des „erstickenden“ Effekts eines zu kleinen Gehäuses praktisch keine Frequenzresonanz erzeugt.

Um Ihnen dabei zu helfen, zu verstehen, wie groß ein „Kubikfuß“ tatsächlich ist, bieten wir Ihnen Zeichnungen und Tabellen mit einigen Bezugsdaten für Höhe, Breite und Tiefe (siehe unten). Es handelt sich hier nicht um irgendwelche „magischen“ Größen oder Verhältnisse, sondern um beliebte Größen, die in die meisten Fahrzeuge passen und gute Leistung erbringen.

Alle Abmessungen beziehen sich auf Außenmasse inklusive einem Ausgleich für die Stärke einer Gerätewand mit _-Zoll (ca. 20mm) Holz. Außerdem ist jedes Volumen so angepasst, dass es an die Luftvolumenverdrängung eines Woofers (Durchschnitt: 0,15 Kubikfuß für einen 10/12-Zoll-Woofer) und für einen mittelgroßen Port (3 Zoll Durchmesser x 7 Zoll lang) angepasst ist . Bitte seien Sie sich des geringen Einflusses bewusst, den Fluktuationen der Gehäusegröße auf die endgültige Klangqualität haben: Abweichungen der Innenmaße des Lautsprechergehäuses von +/- 5 Prozent sind kaum wahrnehmbar. Zusätzlich machen in allen, bis auf die allerkleinsten, Gehäusen Internas wie Druckausgleichsverschiebungen und Stabtraversen keinen wesentlichen Unterschied aus.



EINFACHES RECHTECKIGES GEHÄUSE(Außenabmessungen in Zoll)			
Nennvolumen innen (Kubikfuß)	Höhe (h)	Breite (w)	Tiefe (d)
0.5	14	15	8
1.0	14	16	12
1.5	16	20	12
2.0	16	26	12
3.0	18	33	12
4.0	18	36	14



EINFACHES “KEIL“-GEHÄUSE (Außenabmessungen in Zoll)				
Nennvolumen innen (Kubikfuß)	Höhe (h)	Breite (w)	Tiefe (d1)	Tiefe (d2)
0.5	14	15	6.5	9.5
1.0	14	16	10.5	13.5
1.5	16	20	10.5	13.5
2.0	16	26	10.5	13.5
3.0	18	33	10.5	13.5
4.0	18	36	12.5	15.5

Endgültige Konstruktion des Subwoofer-Gehäuses

Vor dem endgültigen Design, Zuschneiden des Holzes und Zusammenbau des Gehäuses müssen einige grundlegende Punkte zur Gehäusekonstruktion geklärt sein. Diese Themen beziehen sich zum Teil auf die Akustik. Andere sind Konstruktionstips oder sollen einfach sicherstellen, dass der Zuhörer ein Produkt erhält, an dem er lange seine Freude hat.

- Bei Infinite-Baffles handelt es sich lediglich um ein Stück Holz, das den Woofer an der Hutablage des Wagens befestigt. Wenn Sie sich für diese Installation entscheiden (die im allgemeinen keine sehr gute Leistung bringt), müssen Sie beim Versiegeln und Abdichten der in den Rücksitz führenden Löcher sehr vorsichtig vorgehen, um entsprechend gute Bassresonanz zu erhalten.
- Ein Gehäuse in Form eines Keils besteht einfach aus der Kombination eines dreieckigen und eines rechteckigen Kasten.
- Mathematisch gesehen addieren Sie die Volumina dieser beiden Kästen, um das Gesamtvolumen eines keilförmigen Kastens zu erhalten.
- Bei den Berechnungen achten Sie bitte darauf, die Gehäuse-Innenraumvolumina für Portvolumina und Luftverdrängung des Woofers anzupassen.
- Alle Berechnungen sollten vor dem Zuschneiden des Holzes erfolgen. Es ist nicht schlimm, wenn die Werte des endgültigen Gehäuses um etwa +/- 5% vom optimalen Wert abweichen, da Sie die Differenz kaum hören können! Dies ist sehr wichtig, weil vorgefertigte Gehäuse oft gut funktionieren, obwohl die Werte ein wenig daneben liegen. Wenn Sie außerdem vergessen, die Woofer- und Porttröhren-Verdrängung einzuberechnen, wird dies von den meisten Menschen akustisch nicht wahrgenommen.
- Bei sehr niedrigen Frequenzen ist die Form des Gehäuses unwichtig. Bei solchen Wellenlängen können Sie nahezu jede Form oder Länge benutzen; vermeiden Sie aber vollkommen ausgefallene Formen, um die Bauteile leichter schneiden und zusammenkleben zu können.
- Spanplatten, MDF-Platten (mitteldichte Faserplatten) oder hochwertiges Birkensperrholz sind gute Materialien, um Kästen mit einer Dicke von 5/8 bis 1 Zoll (14-25mm) zu bauen. Massive Holzpaneele sollten nicht in Fahrzeugen benutzt werden, da sie mit der Zeit reißen oder sich verwölben könnten.
- Alle Fugen innerhalb des Gehäuses sollten geklebt, verschraubt und dann abgedichtet werden, damit die Paneele sich nicht mit der Zeit voneinander lösen und luftdurchlässig werden.
- Das Überkreuz-Verklammern der Paneele ist bei großen Gehäusen wichtig, damit die Paneele selbst keinen Klang abgeben.
- Etwa 50 Prozent der Innenwände sollten mit akustischem Dämpfungsmaterial (z.B. 2- bis 4-Zoll dicke Glaswolle) bedeckt werden. Dies hilft bei der Reduktion von Hochfrequenzresonanzen und erhöht das Gehäusevolumen bezüglich des Woofers um etwa 10 bis 15 Prozent.
- Wandresonanzen dämpfen Sie am besten, indem Sie die Gehäuse-Innenwand mit einem Dämpfungsmaterial wie z.B. teerbasierter Fahrzeug-Grundierung besprühen.
- Das fertige Gehäuse sollte es ermöglichen, den Woofer später einmal zu warten, falls er aus irgendwelchen Gründen beschädigt werden sollte.
- Es wird sehr empfohlen, Fünfwege-Verbindungen für elektrische Anschlüsse am Gehäuse anzubringen. Damit kann man das Gehäuse dann leicht zur Wartung oder zum Schutz vor Diebstahl aus dem Wagen entfernen.
- Portröhren sollten einen größtmöglichen Durchmesser haben, um Windgeräusche zu verhindern. PVC-Installationsröhren sind preiswert und in 3-, 4- oder 5-Zollgrößen zu erhalten. PVC-Knieverbindungen helfen Ihnen dabei, innerhalb des Gehäuses Biegungen zu schaffen, während der durchschnittliche Durchmesser entlang der Mittellinie der Röhre verläuft.
- Versuchen Sie immer aktive (elektronische) Verbindungen zu benutzen. Diese sind heutzutage in den meisten Leistungsverstärkern eingebaut. Beim Einbau sollte die Entfernung zwischen der Seite des Woofers und dem Port wenn möglich weniger als ca. 12 Zoll betragen. Bei einfach gelüfteten Gehäusen KÖNNEN Sie NICHT die Frequenzresonanz verringern, indem Sie einfach den empfohlenen Porttuning-Frequenzwert heruntersetzen. Dies führt zu ernsthaftem Überdämpfen des Gehäuses und verleiht dem ganzen Gehäuse einen sehr “schlammigen” Klang.

Bevor Sie alles zusammenkleben und -schrauben, tackern Sie die Seiten leicht zusammen, und prüfen Sie, ob das Gehäuse ins Fahrzeug passt. Achten Sie auch sorgfältig darauf, dass der Woofermagnet weit genug von der Rückseite entfernt ist. Es gibt noch einige andere Dinge, an die man denken muss, wenn man Subwoofergehäuse entwirft und baut, aber diese sind zu zahlreich, um sie alle hier aufzuführen. Diejenigen, die dennoch daran interessiert sind, verweisen wir auf Lesematerial zu Lautsprechern und Audio im allgemeinen.

Zusätzliche Hinweise

Im folgenden finden Sie eine Liste empfohlener Literatur (Materialien und Quellen), falls Sie sich für Lautsprecher, Akustik und Audio im allgemeinen interessieren. Jeden Eintrag haben wir außerdem mit einer subjektiven Bemerkung versehen.

- DESIGNING, BUILDING, AND TESTING YOUR OWN SPEAKER SYSTEM (KONSTRUIEREN, BAUEN UND TESTEN SIE IHR EIGENES LAUTSPRECHERSYSTEM), David Weems, Copyright 1984, TAB Books #1964, Blue Ridge Summit, PA 17294, USA. *(Eine ausgezeichnete Einführung in die Konstruktion von Heimlautsprechern, das aber jederzeit auch für den Bau von Autolautsprechern verwendet werden kann, da viele Konzepte übertragbar sind)*
- LOUDSPEAKER DESIGN COOKBOOK (LAUTSPRECHER-KONSTRUKTIONS-“KOCHBUCH”), Vance Dickason, Copyright 1991-2002, vertrieben durch Old Colony Sound Lab, Peterborough, NH, 03458, USA. *(Ein wesentlicher technischer Schritt nach vorne im Vergleich zum o.g. Buch von Weems, das komplexe Wooferboxen und Frequenzweichenkonstruktionen behandelt. Ein ausgezeichnetes, für alle nützliches Nachschlagewerk)*. ISBN: 1-882580-33-8
- BLAUBOX WOOFER BOX DESIGN COMPUTER PROGRAM (COMPUTERPROGRAMM BLAUBOX ZUR WOOFERBOX-KONSTRUKTION), Thomas Breithaupt, Blaupunkt div. Robert Bosch Corporation, 2800 S. 25th Avenue, Broadview, IL 60155, USA. *(Ein einfach anzuwendendes IBM PC-Computerprogramm zur Vorausberechnung des Frequenzganges eines Subwoofers in 10 verschiedenen Gehäusen, einschließlich versiegelter, belüfteter und Bandpass-Konfigurationen. Grundlegende passive Frequenzweichenkonstruktionen werden ebenfalls besprochen. Das Programm kann kostenlos von der Blaupunkt-Webseite http://www.blaupunkt.com heruntergeladen werden).*
- TESTING LOUDSPEAKERS (LAUTSPRECHER TESTEN), Joseph D’Appolito, Copyright 1998, vertrieben durch Old Colony Sound Lab, Peterborough, NH, 03458, USA. *(Ein hervorragendes technisches Nachschlagewerk zur Messung von Lautsprechern. Achtung: NUR für Hartgesottene!)* ISBN: 1-882580-17-6

Merci d'avoir choisi Blaupunkt!

Félicitations ! Vous êtes maintenant propriétaire d'un haut-parleur exceptionnel, né de la passion de Blaupunkt pour le monde audio. Nos ingénieurs ont passé énormément de temps à raffiner nos subwoofers pour qu'ils vous apportent un son de grande qualité à un prix raisonnable. Mais nous avons encore amélioré la conception du haut-parleur avec les nouveaux cônes TPC et les superbes « paniers » TPB en polymère transparent.

Nous vous offrons non seulement un produit remarquable, mais également un manuel du propriétaire pratique. Ce manuel peut être utilisé comme un guide d'apprentissage, grâce à des explications brèves mais informatives sur la conception des haut-parleurs et des enceintes et à une bibliographie d'ouvrages de référence imprimés ou informatiques disponibles aujourd'hui. Nous voulons également nous assurer que le consommateur utilisera des techniques d'installation appropriées afin de tirer la meilleure performance possible de leurs nouveaux haut-parleurs. Nos préoccupations MAJEURES sont la sécurité et le processus d'installation. Nos revendeurs Blaupunkt ayant les outils et l'expérience nécessaires à une installation sûre et optimale, nous recommandons toujours qu'ils se chargent de l'intégration finale au véhicule. Toutefois, si vous décidez d'installer ces produits vous-même, veuillez prendre le temps de lire ce manuel jusqu'au bout et d'en observer toutes les précautions.

Caractéristiques principales

Il a été maintes fois prouvé que l'on peut réaliser des enceintes acoustiques de très haute qualité avec des composants peu coûteux. Nos subwoofers sont conçus pour supporter des puissances et des pressions acoustiques élevées, ainsi que pour s'adapter à de multiples options d'installation

Un des points forts de nos nouveaux subwoofers réside dans les cônes en polymère transparent, qui leur offre une plus grande légèreté qu'aux cônes classiques en papier, sans la flexibilité qui les caractérise. Cela leur donne des graves plus nets, sans les distorsions que l'on observe souvent à haut volume. Vous trouverez ci-dessous une bonne étude comparative des cônes classiques et des nouvelles technologies. Nous vous présentons également l'incroyable technologie des « paniers » en polymère transparent.

PANIER TRANSPARENT EN POLYCARBONATE = TPB (transparent polycarbonate basket)

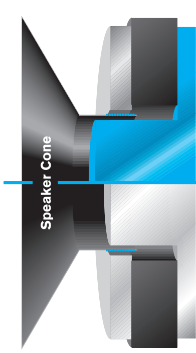
• **AUCUN EFFET ACOUSTIQUE :** Les paniers TPB, contrairement aux paniers en métal, n'émettent pas de son supplémentaire provoqué par la vibration avec le cône. Ils n'ont de plus pas besoin de revêtements qui amortissent le son et qui réduisent les vibrations habituelles causées par les paniers en métal.
- **RESISTE A L'EAU :** Le panier en polycarbonate comprend aussi la structure magnétique, les enceintes résistent donc naturellement à l'eau, et peuvent donc être utilisées à l'extérieur ou dans un environnement maritime.
- **FACILE A INSTALLER :** Les paniers TPB sont très faciles à installer, ils peuvent être facilement percés et par conséquent constituer des points de fixation supplémentaires. Si le panneau de montage est incurvé par endroits, ou s'il y a des bosses, le bord en plastique s'adaptera et assurera une bonne étanchéité à l'air, à l'avant comme à l'arrière.
- **TRANSPARENT:** Les paniers TPB permettent à l'utilisateur de voir le fonctionnement intérieur d'une enceinte comme jamais auparavant. Ajouter un éclairage à l'arrière pour une installation sensationnelle.

CÔNE TRANSPARENT EN POLYMERE = TPC (transparent polymer cone)

• **LEGER :** les cônes en plastique injectés de TPC sont légers et mécaniquement rigides, ce qui permet aux enceintes de supporter un volume plus important en utilisant moins de puissance que les cônes classiques en papier ou en poly.
- **PAS D'EFFET ACOUSTIQUE :** Les cônes TPC font entrer l'air de façon aussi linéaire que possible. Ce qui produit un son clair sans ajouter de « couleur » à l'enregistrement original.
- **S'ADAPTE A TOUT ENVIRONNEMENT :** La forme et l'épaisseur des cônes TPC sont rigoureusement contrôlées pendant la fabrication. Ce qui garantit un son juste et de première qualité d'une enceinte à l'autre, cette justesse dans le son perdure pendant des années.
- **TRANSPARENT :** Les cônes TPC permettent à l'utilisateur de voir l'intérieur de l'enceinte. Avec un simple éclairage à l'arrière de l'enceinte, les effets visuels produits par les cônes TPC qui bougent au rythme de la musique sont captivants.

En plus des cônes TPC, nous avons encore rallongé le pôle magnétique. Le pôle magnétique du subwoofer n'a été rallongé que de quelques millimètres, mais le résultat est étonnant. Les champs non linéaires autour de la bobine mobile sont réduits de façon importante, ce qui améliore la dissipation de la chaleur (niveaux de puissance plus élevés) et les déplacements du cône (puissance plus élevée, avec une réponse plus nette).

Extended Pole Design



Pôle magnétique rallongé
- Des déplacements du cône plus importants pour des niveaux de pression acoustique plus nets
- Un champ magnétique plus symétrique pour moins de distorsions
- Une meilleure dissipation de la chaleur pour des niveaux de puissance plus élevés.

Pôle magnétique classique
- Des déplacements linéaires du cône limités (des distorsions importantes à volume réduit)
- Une distribution irrégulière du champ magnétique pendant les déplacements du cône (distorsions ordinaires)
- Une dissipation moyenne de la chaleur (et donc des niveaux de puissance moins élevés)

CONSIGNES DE SÉCURITÉ

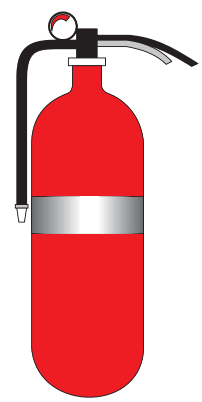
Nous recommandons toujours que les haut-parleurs Blaupunkt soient installés par des professionnels, mais le processus d'installation est tellement facile que le consommateur moyen peut y parvenir sans grande difficulté. Quelle que soit la personne qui effectue l'installation, assurez-vous de bien revoir les points suivants avant de commencer :



- LISEZ LE MANUEL ! Compréhension des limitations du produit et de l'installation avant de lever le tournevis.
- PORTEZ DES LUNETTES DE SÉCURITÉ À TOUT MOMENT - Les projections de débris sont toujours dangereuses.
- PROTÉGEZ LE VÉHICULE - Déconnectez toujours le câble négatif de la batterie avant d'entamer tout travail d'installation. Cela prévient les risques de courts-circuits de fort courant (risque d'incendie).
- CHALEUR - Gardez tous les haut-parleurs éloignés de composants dégageant de la chaleur, tels qu'amplificateurs, ou de composants automobiles dont la chaleur augmente avec le temps, tels que tuyaux, câbles à fort courant et composants du circuit de freins.
- ACCORDEZ-VOUS BEAUCOUP DE TEMPS - Une fin d'installation précipitée aboutit presque toujours à des problèmes.
- N'ÉCOUTEZ PAS À DES VOLUMES ÉLEVÉS POUR DES DURÉES PROLONGÉES - Ces haut-parleurs, utilisés avec un amplificateur de forte puissance, quels qu'en soient les fabricants, peuvent provoquer une surdité permanente après une écoute de plusieurs heures à volume maximum.

AVERTISSEMENTS RELATIFS À L'INSTALLATION!

Avant de désosser votre superbe voiture neuve, vous devez avoir quelques connaissances de base sur l'installation et savoir utiliser des outils mécaniques et électriques courants.
L'observation de tels conseils et avertissements relatifs à l'installation évitera d'endommager le véhicule, ainsi que les risques d'incendie.



- ENCORE...LISEZ LE MANUEL ! De nombreuses informations utiles se trouvent dans ce manuel, qui vous feront gagner du temps et vous éviteront des problèmes ultérieurs.
- COUVREZ LES ZONES DE TRAVAIL DU VÉHICULE - Utilisez des serviettes ou des couvertures afin de protéger les zones de travail du véhicule des rayures ou des coups.
- DÉCONNECTEZ LE CÂBLE (-) DE LA BATTERIE - Pas d'étincelles ni de feu s'il vous plaît !
- "RÉVISEZ " L'INSTALLATION - Avant d'utiliser tout outil ou de retirer tout composant du véhicule, prenez quelques minutes afin de revoir les projections de l'installation (par exemple, vérifiez qu'il y a suffisamment de place à l'endroit où vous projetez d'installer l'enceinte avant de démonter l'intérieur de la voiture).
- "RÉVISEZ " LE VÉHICULE - Avant de percer ou de découper toute surface, assurez-vous qu'aucune durit d'essence ou hydraulique ne se trouve derrière. Assurez-vous également qu'aucun câble ne passe derrière ou à proximité de la zone de montage envisagée (souvenez-vous...les vis dépassent souvent de 2 à 5 centimètres à l'arrière de la surface de montage).
- ASSUREZ-VOUS D'UN DÉGAGEMENT SUFFISANT - Avant de couper ou de percer, assurez-vous que le haut-parleur tiendra physiquement dans l'endroit envisagé. Vérifiez les dégagements autour des barres de torsion du pont arrière ou d'autres éléments structurels.
- CHAQUE VOITURE EST ASSEMBLÉE DIFFÉREMMENT - Chaque constructeur d'automobiles utilise des techniques d'assemblage différentes. Faites attention lorsque vous enlevez/modifiez les panneaux ou les surfaces de montage, car les vis ou les attaches uniques qui les assemblent sont difficiles à remplacer si elles sont perdues ou cassées.
- FAITES ATTENTION AU PARCOURS DES CÂBLES - Lorsque vous posez les câbles audio, assurez-vous dans la mesure du possible que les câbles RCA ou de haut-parleurs sont placés à l'écart des câbles d'alimentation électrique à fort courant du véhicule ou de l'amplificateur. Cela aidera à éviter que des bruits ne se glissent dans le système audio et préviendra un endommagement potentiel du câblage du véhicule.
- FAITES ATTENTION À TOUTES LES CONNEXIONS - Lorsque vous effectuez des connexions, assurez-vous que chacune d'entre elles est propre et correctement attachée. Observez soigneusement toutes les marques de polarité afin d'assurer une performance finale optimale.
- ATTENTION - LES TUYAUX ET LES RÉSERVOIRS D'ESSENCE SONT MAINTENANT PLACÉS DIRECTEMENT DERRIÈRE LE PONT ARRIÈRE SUR BEAUCOUP DE VOITURES - ASSUREZ-VOUS D'UN DÉGAGEMENT SUFFISANT AVANT MÊME DE SONGER À UN TEL ENDROIT !

Outils d'installation

De simples outils à mains sont suffisants pour la plupart des installations, s'il s'agit du remplacement des haut-parleurs d'origine. Si les emplacements d'origine ou d'autres emplacements de montage pratiques ne sont pas utilisés, vous aurez besoin d'outils électriques afin de percer et de découper du plastique et du métal. Vous trouverez ci-dessous une bonne liste de départ :



- Mètre à ruban et règle
- Marqueur et poinçon
- Tournevis à têtes plates et cruciformes (de tailles petites et moyennes)
- Attaches de câbles en Nylon
- Pinces : blocantes standard et pointues
- Petit pied de bicheà garniture
- Cisailles ou outil à découper pour couper du métal d'épaisseur fine et moyenne
- Pinces coupantes, dénudeur, bande adhésive d'électricien, pinces à sertir et terminaux appropriés
- Perceuse et mèches appropriées (1/8 pouce (3,18 mm), 1/16 pouce (4,76 mm), et 1/4 pouce (6,35 mm) pour commencer)
- Scie sauteuse électrique (scie à chantourner)

Directives d'installation

Nous recommandons fortement que vous chargiez un professionnel de l'installation de vos haut-parleurs Blaupunkt. Si vous décidez d'effectuer l'installation vous-même, veuillez prendre note des informations importantes suivantes:

- Avant de couper tout métal ou garniture, assurez-vous qu'un dégagement suffisant existe autour des pièces mobiles, des câbles d'origine, des fils et des tuyaux avant l'installation finale.
- Assurez-vous de laisser suffisamment de câblage en excès afin d'éviter d'avoir à tirer ou à déconnecter les câbles lors d'un éventuel service d'entretien ultérieur.
- Attachez les câbles libres avec des attaches en Nylon afin qu'ils ne se prennent pas dans les pièces mobiles ou qu'ils ne provoquent pas un court-circuit dû à l'abrasion d'un frottement continuel.
- Ne montez jamais les haut-parleurs dans les ailes d'un véhicule ou à un endroit où ils seraient exposés à l'humidité ou aux projections routières.
- Observez la polarité correcte des haut-parleurs. Le pôle positif est marqué d'un symbole (+) ou d'un point de couleur rouge. À basses fréquences, les woofers hors phase s'annuleront l'un l'autre, résultant en une faible sortie de graves.
- Bien que les composants utilisés dans les haut-parleurs Blaupunkt soient de qualité supérieure à la plupart des standards de qualité, les cadres de haut-parleurs peuvent se voiler à cause d'une installation incorrecte ou d'une surface inégale.
- Cela peut arriver lorsque les surfaces sont fortement rembourrées ou recouvertes de moquette épaisse et que les vis ne sont pas toutes serrées de la même façon ou trop serrées. Il en résulte un assemblage de bobine mobile endommagé dû à son décentrage.
- Lors de l'installation de plus d'un haut-parleur par canal d'amplificateur, assurez-vous que l'impédance totale n'endommagera pas l'amplificateur en étant trop faible (par exemple, une impédance minimum de 2 ohms est courante).
- La taille des câbles de haut-parleurs doit être suffisante pour supporter la puissance totale de l'amplificateur (un calibre de 16 est suffisant pour 90 % des systèmes audio, en supposant un amplificateur de puissance inférieure à 100 watts et des câbles de longueur inférieure à 6 mètres [20 pieds])
- Les câbles de haut-parleurs doivent toujours être électriquement et physiquement isolés du véhicule et posés à l'écart du câblage du véhicule transportant de forts courants et du bruit (par exemple, systèmes de freins ABS et signaux d'ordinateurs de moteur)

MISE À L'ESSAI FINALE DU SYSTÈME ET DÉPANNAGE

Une fois le système installé, mettez tout le système audio en marche à l'aide de l'interrupteur principal et augmentez LENTEMENT le volume en sélectionnant une musique comportant toutes les plages de fréquences. Prenez des mesures correctives immédiates afin d'éviter d'endommager le haut-parleur, l'amplificateur ou le véhicule, si un des problèmes suivants apparaît :

AUCUN SON ou TRÈS FAIBLES NIVEAUX SONORES	Assurez-vous que les amplificateurs sont bien en marche et que les commandes de gain sont à un niveau intermédiaire Assurez-vous du niveau des signaux RCA à l'aide d'un petit test de l'amplificateur Assurez-vous que le câblage d'alimentation et de masse, ainsi que le câblage RCA à tous les canaux sont corrects Assurez-vous que la tension d'entrée de l'amplificateur est adéquate (12-14 volts dans la plupart des véhicules) Installez un autre haut-parleur extérieur au niveau de l'ampli pour voir s'il en sort un son. Remplacez l'amplificateur
L'ALIMENTATION DE L'AMPLI MARCHE PUIS S'ARRÊTE ou HAUTS NIVEAUX DE DISTORSION	Assurez-vous que la tension d'entrée de l'amplificateur est adéquate (12-14 volts dans la plupart des véhicules) Assurez-vous que l'impédance de la charge de haut-parleurs est de 2 ohms ou plus par canal Assurez-vous qu'un câble n'est pas pincé ou qu'il n'est pas en court-circuit avec la masse du véhicule Diminuez le gain d'entrée de l'ampli - l'entrée est peut-être suralimentée L'ampli doit être suffisamment ventilé - il est peut-être surchauffé

PLANIFICATION DU SYSTÈME

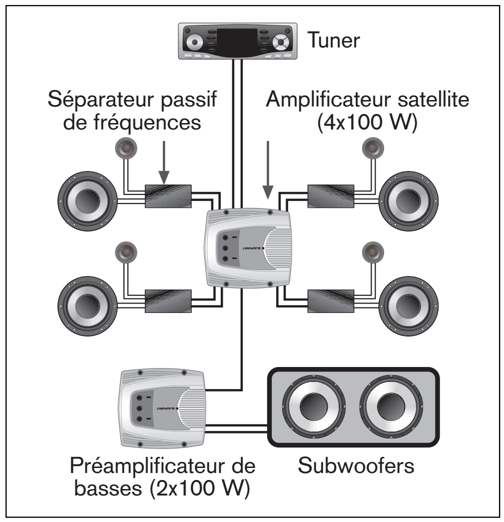
L’impact le plus important que l’on puisse avoir sur tout système audio (automobile ou domestique) s’obtient avec la qualité sonore des haut-parleurs, leur emplacement respectif et leur rendement générale (volume). Un amplificateur de 4x20 watts avec quatre haut-parleurs double cônes ne va jamais faire beaucoup d’effet. La première amélioration majeure consiste à ajouter de fortes basses fréquences qui donnent au système une sensation de “puissance ?. Les voitures les plus récentes ont souvent des haut-parleurs coaxiaux acceptables placés à des endroits acceptables. La plupart des auditeurs découvriront que, grâce à l’ajout d’un subwoofer et d’un amplificateur, le système, bien que de performance modérée, devient étonnement plaisant à écouter. L’étape d’amélioration de la performance suivante consiste à ajouter des haut-parleurs de hautes et moyennes fréquences de bonne qualité (haut-parleurs “satellites ?), puis à ajouter un subwoofer pour les basses fréquences.

MISE EN PLACE DU SYSTÈME

La configuration des haut-parleurs constitue un problème courant de l’installation de systèmes audio dans les automobiles. Nous cherchons à créer un espace sonore devant nous (comme pour un concert), plutôt que venant en partie de l’avant et en partie de l’arrière. Cela exige de bons haut-parleurs de moyens et d’aigus à l’avant, habituellement montés dans les portes pour un bon équilibre droite/gauche, avec une fréquence de recouvrement passe-haut supérieure à 80-100 Hz. La meilleure image stéréophonique est obtenue lorsque les haut-parleurs avant sont placés le plus à l’avant possible, afin que les haut-parleurs soient à la même distance de la position d’écoute. Les basses profondes requièrent un subwoofer, mais il est pratiquement toujours placé derrière nous, dans le coffre ou le compartiment arrière. Si la fréquence de recouvrement du subwoofer est trop élevée, les voix graves peuvent sortir “gargouillées “du subwoofer et tirer ainsi l’espace sonore vers l’arrière, ce qui est très peu naturel et donc indésirable.

SYSTÈMES MULTICANAUX

Le passage à des amplificateurs supérieurs d’environ 4x50 watts sur les canaux de satellites avec des haut-parleurs séparés est une étape habituelle et acoustiquement gratifiante. L’amélioration de l’équilibre acoustique droite/gauche et de l’image stéréophonique se remarque rapidement. Avec l’ajout d’un amplificateur de subwoofer dédié, la” puissance“ perçue du système est souvent spectaculaire.



Afin d’obtenir un tel système multicanaux, un filtre de répartition doit être installé afin de garder les basses fréquences hors des haut-parleurs de fréquences moyennes. Un tel” aiguillage” dirige les fréquences basses ou élevées vers leurs haut-parleurs respectifs. Ces aiguillages peuvent être” passifs” (de simples bobines et condensateurs) lorsqu’ils limitent la fréquence de fonctionnement reçue par leurs haut-parleurs respectifs. Un aiguillage peut également être” actif ?, lorsqu’un boîtier électronique doit être placé avant un amplificateur dédié et fait passer le signal par un petit câble de signal RCA avant qu’il soit amplifié.
En général, les aiguillages actifs sont plus courants pour les fréquences de recouvrement moyennes/basses, car ils filtrent mieux les basses fréquences et sont de taille plus réduites que leurs équivalents passifs. Les aiguillages passifs sont plus souvent utilisés lorsqu’ils fournissent un filtrage adéquat des fréquences de recouvrement moyennes/hautes avec les haut-parleurs satellites de fréquences moyennes et à leurs tweeters (haut-parleurs d’aigus). Les aiguillages passifs de hautes fréquences n’exigeant que des bobines et des condensateurs de petites tailles, ils sont faciles à installer et fonctionnent correctement.

PUISSANCE DE L’AMPLIFICATEUR

Le choix de l’amplificateur et de sa puissance est important, mais pas autant que celui des haut-parleurs et de leur placement. L’équilibrage de la puissance efficace (continue) avec celle des haut-parleurs est importante, mais il doit être noté que la sous-puissance d’un système peut souvent plus endommager les tweeters que de leur fournir une alimentation légèrement supérieure à la puissance nominale des haut-parleurs. Si les haut-parleurs ont une puissance efficace nominale de 50 watts, vous pouvez souvent les alimenter sans problèmes avec des amplificateurs de 60-80 watts efficaces SI les amplificateurs ne sont pas poussés jusqu’à écrêtage (distorsion profonde).
L’IMPÉDANCE est la résistance électrique d’un courant continu (CC) et est généralement de 4 ohms pour la plupart des haut-parleurs de voitures. Les charges d’impédance ne devraient pas tomber en dessous de l’impédance recommandée par le constructeur, car l’ampli surchaufferait et pourrait parfois s’arrêter (2 ohms/canal est courant).

QUALITÉ SONORE CONTRE VOLUME

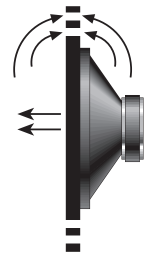
Les systèmes acoustiques bien conçus peuvent tous reproduire un son de bonne qualité, même à des niveaux de volume élevés. Au dessus d’environ 120 dB (décibels), le son n’est pas perçu comme devenant tellement plus fort à cause du manque de linéarité de l’oreille humaine. Un système de quatre haut-parleurs dont le rendement nominal par haut-parleur est de 90 dB (1 watt/1 mètre) atteindra souvent environ 110-115 dB s’il est alimenté à 100 watts par canal de haut-parleur. (Bien que cela soit souvent discuté, cela représente une pression acoustique plus que suffisante pour l’appréciation de la plupart des êtres humains, et peut facilement provoquer la surdité lorsque de tels niveaux sont subis plusieurs heures durant.)

TYPES D'ENCEINTES DE SUBWOOFERS

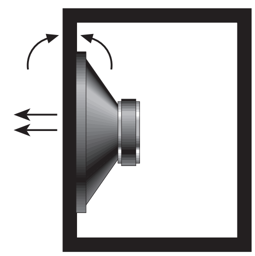
Il existe 5 types d'enceintes de subwoofers communément utilisés dans le monde de l'acoustique automobile ; les écrans acoustiques infinis, les enceintes scellées, les enceintes acoustiques, les enceintes passe-bandes à simple accord et les enceintes passe-bandes à accords décalés. Aucune de ces conceptions n'est supérieure à une autre, car elles représentent toutes un compromis de performance, de tenue en puissance et de complexité de design/construction. Le choix dépend de vos habitudes et de vos critères d'écoute personnels.

Le subwoofer Blaupunkt ayant un design aux caractéristiques " multienceintes", sa performance est remarquable dans TOUTES les installations, mais il est optimisé pour des configurations scellées, acoustiques et passe-bandes à simple accord à cause de ses valeurs Qts modérées. Vous trouverez ci-dessous un sommaire de ces 5 enceintes populaires. Leurs avantages et désavantages respectifs, en particulier, sont énoncés, afin que vous puissiez choisir en connaissance de cause celles qui vous conviennent le mieux.

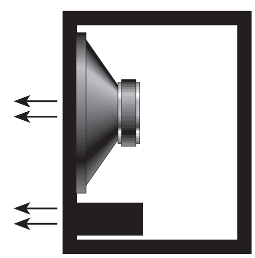
ENCEINTE À ÉCRAN ACOUSTIQUE INFINI (ou à "air libre") : il s'agit simplement d'un woofer installé dans la plage arrière d'une voiture et qui utilise le coffre de la voiture comme enceinte. **Avantages:** installation simple et performance adéquate. **Désavantages:** pression acoustique seulement modérée et médiocre tenue en puissance.



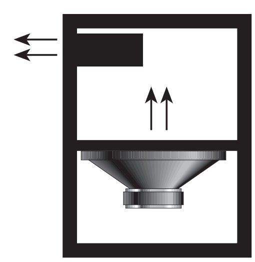
ENCEINTE SCELLÉE (ou "enceinte fermée") : offre un des meilleurs compromis de performance et de tenue en puissance. **Avantages:** simple construction de l'enceinte, haute tenue en puissance, excellente réponse de transitoires et atténuation douce des basses fréquences. **Désavantages:** taille d'enceinte modérée ou grande, rendement modéré, niveaux de pression acoustique modérés.



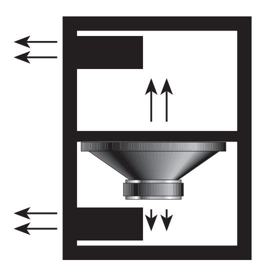
ENCEINTE ACOUSTIQUE (ou "ventilée" et "bass reflex ") : il s'agit simplement d'une enceinte scellée comportant un tube spécifiquement accordé. La réponse de basses fréquences est étendue par rapport aux enceintes scellées. **Avantages:** fréquence de coupure basse, faible distorsion dans sa bande de fonctionnement, excellent rendement, bonne réponse de transitoires, tenue en puissance modérée (dans sa bande de passage) et petite taille d'enceinte. **Désavantages:** conception complexe et tenue en puissance limitée lorsque l'alimentation est poussée aux fréquences très basses (en dessous de la fréquence d'accordement de l'ouverture).



ENCEINTE PASSE-BANDE À SIMPLE ACCORD (ou "passe-bande de quatrième rang") : Un des meilleurs design pour les voitures. Il s'agit en gros d'un" compromis" de performance et de fiabilité entre une enceinte scellée et une enceinte acoustique. **Avantages:** petite taille d'enceinte, performance de basses fréquences étendue et peut être utilisée avec des amplificateurs de TRÈS haute puissance. **Désavantages:** légère chute de rendement par rapport à une enceinte acoustique et complexité accrue de design et de construction.



ENCEINTE PASSE-BANDE À ACCORDS DÉCALÉS (ou "passe-bande de sixième rang") : malheureusement souvent utilisée dans les voitures comme une" corne de brume" acoustique - niveau de pression acoustique très élevé, mais qualité de tonalité marginale si l'enceinte n'est pas construite avec précision. **Avantages:** niveau de pression acoustique énorme à partir de TRÈS petites enceintes. **Désavantages:** construction TRÈS complexe et tendance à la surexcursion du cône dans les fréquences se trouvant en dehors de sa fréquence de fonctionnement si un filtre électrique de haute qualité n'est pas utilisé.



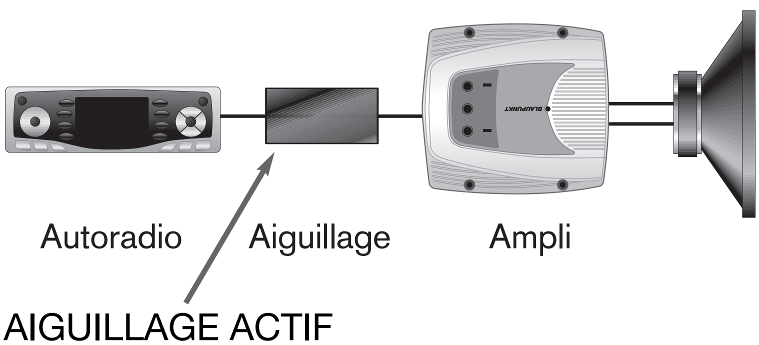
Configurations électriques actives et passives

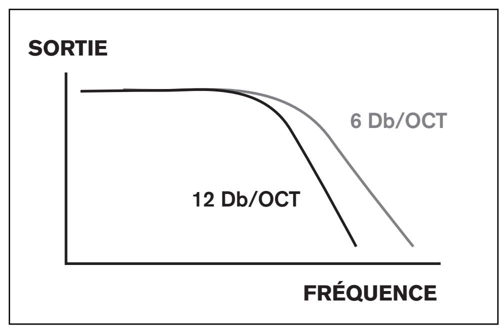
Le subwoofer doit être connecté électriquement à un amplificateur, qu'il s'agisse d'un ampli dédié pour les basses fréquences ou de l'amplificateur incorporé de l'autoradio. Le meilleur rendement sera évidemment obtenu avec l'amplificateur dédié externe, à cause de sa puissance habituellement plus élevée (par exemple 100 watts pour l'ampli contre 20 watts pour l'autoradio). Afin d'éviter des rendements décevants, nous recommandons des amplificateurs de puissance efficace supérieure à 50 watts, dans la mesure du possible. Il ne s'agit PAS d'une valeur minimum ; il s'agit simplement du point de puissance à partir duquel l'amélioration acoustique substantielle d'un bon système subwoofer/amplificateur commence vraiment à se faire SENTIR.

Maintenant que nous avons démontré qu'un amplificateur de subwoofer dédié externe est nécessaire à un rendement optimal, nous devons traiter le signal d'une façon ou d'une autre afin de le limiter aux seules basses fréquences. Cela s'effectue grâce à un "aiguillage", qui peut être soit "actif ", soit "passif". Comme nous l'avons dit plus tôt dans ce manuel, un système actif est préférable à cause de sa petite taille et de sa meilleure définition de fréquences. Il doit toutefois être placé avant l'amplificateur et faire passer le signal par un câble RCA. Cela n'est généralement pas un problème dans la plupart des installations.

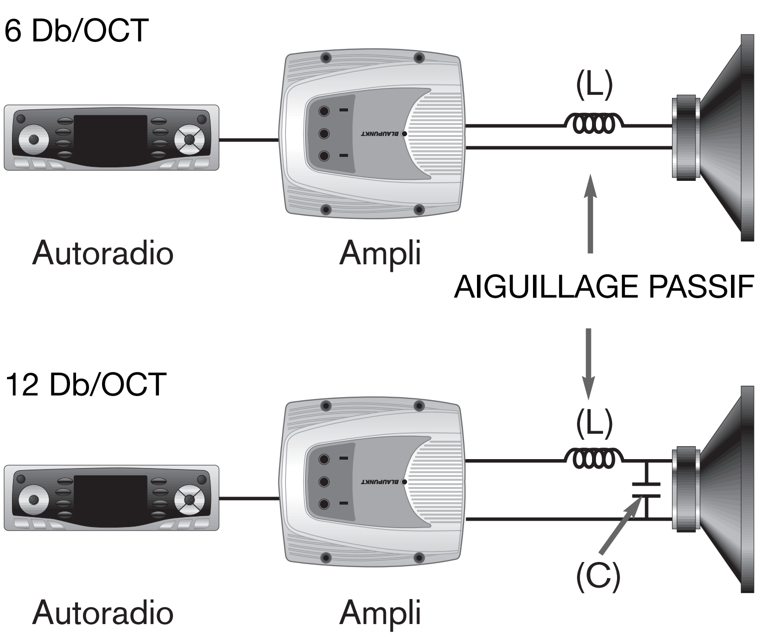
La conception passive représente plutôt un traitement "en force", qui requiert des bobines et des condensateurs de grande taille, mais il s'agit souvent d'un procédé" vite fait" pour obtenir rapidement une réponse de graves dans la voiture et sans les problèmes de bruit quelquefois associés aux aiguillages actifs. Son plus grand avantage est réalisé lorsque vous voulez obtenir une combinaison de mode stéréo passe-haut/subwoofer ponté courante avec les amplificateurs à 2 canaux. De telles configurations sont présentées dans les manuels de la plupart des amplificateurs. Vous trouverez ci-dessous un simple sommaire montrant comment connecter une telle installation passive.

SYSTÈMES À AIGUILLAGE ACTIF





SYSTÈME À AIGUILLAGE PASSIF



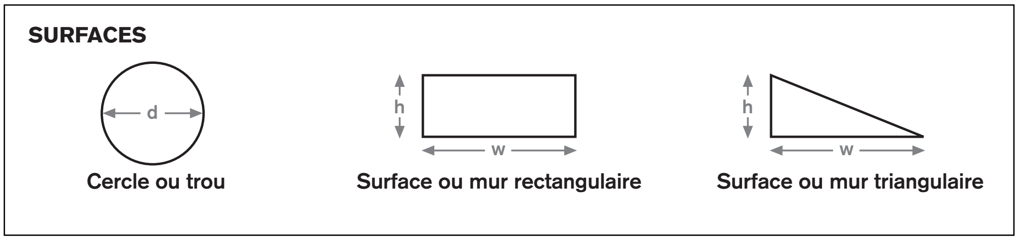
Fréquence de recouvrement (Hz)	Valve de bobine d'inductance (mH)
80	8.0
100	6.4
150	4.2
200	3.2

Fréquence de recouvrement (Hz)	Valve de bobine d'inductance (mH)	Valve de condensateur (uF)
80	11.5	350
100	9.0	280
150	6.0	180
200	4.5	140

CALCUL DES SURFACES ET DES VOLUMES

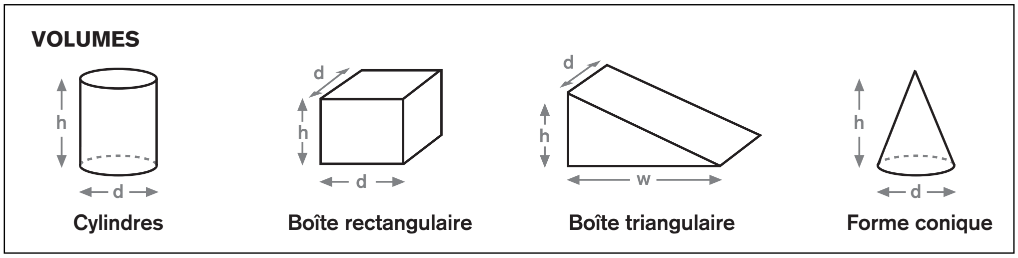
Bien qu'il soit maintenant possible d'acheter des enceintes préfabriquées, la construction de sa propre enceinte est souvent amusante, acoustiquement gratifiante, ou même une nécessité d'adaptation pour de nombreux véhicules. La construction d'une telle enceinte EXIGE une compréhension élémentaire de certains principes mathématiques sans laquelle vous risquez de dépenser une quantité incroyable de temps et d'argent à commettre des erreurs de conception et d'assemblage de l'enceinte. La surface des ouvertures est mesurée en centimètres carrés (cm?) ou en pouces carrés . Ces calculs dépendent des valeurs de la hauteur et de la largeur ou du diamètre des cercles.

La surface des ouvertures est mesurée en centimètres carrés (cm?) ou en pouces carrés . Ces calculs dépendent des valeurs de la hauteur et de la largeur ou du diamètre des cercles.



CALCUL DES SURFACES	
Cercle ou trou	S = 0,79 x d x d
Surface ou mur rectangulaire	S = h x l
Surface ou mur triangulaire	S = 0,5 x h x l

Le volume des formes assemblées est calculé en centimètres cubes (cm?) ou en pouces cubiques. Ces calculs dépendent de la hauteur, de la largeur et de la profondeur pour les formes rectangulaires et du diamètre et de la profondeur des formes cylindriques.



CALCUL DES VOLUMES	
Cylindres (tube d'ouverture)	V = 0,79 x d x d x h
Boîte rectangulaire	V = h x l x p
Boîte triangulaire	V = 0,5 x h x l x p
Forme conique	V = 0,26 x d x d x h

CONVERSION DES SURFACES ET DES VOLUMES

Les données techniques des haut-parleurs sont souvent données en unités de mesure anglaises et métriques (par exemple, pouces et mètres). C'est pourquoi il est souvent nécessaire de passer d'un format de taille à un autre lors du calcul des dimensions (par exemple, pouces cubiques et pieds cubiques). Afin d'effectuer facilement les conversions d'un format à un autre, vous pouvez utiliser la table de conversion suivante :

CONVERSION DES SURFACES ET DES VOLUMES

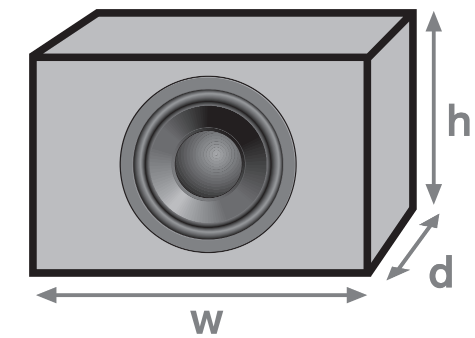
POUR CONVERTIR À PARTIR DE:	MULTIPLIEZ VOTRE NOMBRE PAR:	POUR OBTENIR UNE VALEUR EN...
Pouces	0,0254	Mètres
Mètres	39,37	Pouces
Pouces carrés	0,007	Pieds carrés
Pieds carrés	144	Pouces carrés
Pouces cubiques	0,00058	Pieds cubiques
Pieds cubiques	1728	Pouces cubiques
Litres	0,035	Pieds cubiques
Pieds cubiques	28,3	Litres

Quelques dimensions pour les enceintes Blaupunkt

Cette page ne vous est proposée que comme un point de départ pour la réalisation de boîtiers. Bien que nos woofers s'adaptent bien à des boîtiers de volumes très variés, beaucoup de gens construisent des boîtiers trop grands, en partant du principe qu'ils obtiendront une meilleure réponse de basses avec des boîtiers gigantesques. En termes d'acoustique, c'est faux et vous devez respecter les volumes conseillés et les données prévisionnelles de performance au moment de faire vos choix en matière de boîtiers. A contrario, l'erreur la plus commune est de mettre un gros woofer dans un boîtier minuscule, ce qui a pour effet d'étouffer littéralement les basses fréquences.

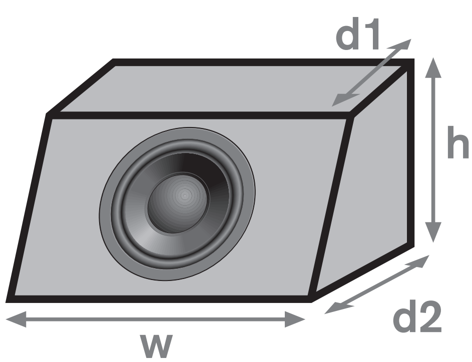
Afin de vous aider à comprendre cette question de volume, vous trouverez ci-dessous des tableaux et des croquis, ainsi que quelques notions sur les rapports qui existent entre la hauteur, la largeur et la profondeur d'un boîtier. Il ne s'agit, en aucune façon, de chiffres « magiques », mais seulement de dimensions courantes qui s'adapteront à la plupart des véhicules et fonctionneront bien.

Toutes les dimensions sont données pour l'extérieur, en tenant compte d'une épaisseur de bois de 1,90 cm. Chaque volume tient également compte des volumes de déplacement d'air pour un woofer (en moyenne 4,25 dm3 pour un woofer de 25,50/30,50 cm) et d'un évent de taille moyenne (7,60 cm de diamètre x 17,80 cm de longueur). Veuillez noter que les variations de la taille du boîtier ont peu d'impact sur la qualité finale du son : des variations de +/- 5% sur les dimensions intérieures du boîtier d'un haut-parleur se remarquent rarement. En outre, sauf pour les boîtiers les plus petits, les déplacements des objets intérieurs, tels que l'évent ou les croisillons, sont négligeables.



Boîtier rectangulaire simple (dimensions extérieures en centimètres)

Volume intérieur nominal (cu. ft.)	Hauteur (h)	Largeur (w)	Profondeur (d)
0.5	14	15	8
1.0	14	16	12
1.5	16	20	12
2.0	16	26	12
3.0	18	33	12
4.0	18	36	14



Boîtier d'angle simple (dimensions extérieures en centimètres)

Volume intérieur nominal (cu. ft.)	Hauteur (h)	Largeur (w)	Profondeur (d1)	Profondeur (d2)
0.5	14	15	6.5	9.5
1.0	14	16	10.5	13.5
1.5	16	20	10.5	13.5
2.0	16	26	10.5	13.5
3.0	18	33	10.5	13.5
4.0	18	36	12.5	15.5

Construction finale d’une enceinte de subwoofer

Avant d’effectuer la conception, le découpage du bois et l’assemblage finals de l’enceinte, certains aspects élémentaires de la construction des enceintes doivent être compris. Ces aspects sont liés de façon acoustiques, certains sont des conseils de construction, d’autres cherchent simplement à assurer la longévité du produit pour l’auditeur.

- Les écrans acoustiques infinis sont simplement des pièces de bois qui maintiennent le haut-parleur à la plage arrière de la voiture. Si vous choisissez cette installation (dont la performance est généralement médiocre), vous devez prendre soin de bien sceller/calfater tous les trous qui s’ouvrent sur le siège arrière afin d’obtenir une réponse de graves appropriée.
- Les enceintes en forme de coin consistent simplement en une boîte triangulaire ajoutée à une boîte rectangulaire.
- Ajoutez les valeurs arithmétiques de ces deux boîtes et vous obtenez le volume d’une enceinte en forme de coin.
- Lors du calcul, assurez-vous de bien ajuster les volumes intérieurs en fonction du volume des ouvertures et des haut-parleurs.
- Tous les calculs doivent être effectués avant d’entamer la coupe du bois. Si le volume final des enceintes est 5 % plus grand ou plus petit que le volume optimal, ne vous inquiétez pas ; vous aurez rarement l’occasion d’entendre la différence! Cela est très important car les enceintes préfabriquées marchent souvent bien, même lorsqu’elles sont légèrement inexactes. De même, si vous oubliez de compenser pour le volume du haut-parleur ou de l’ouverture, peu de gens en remarqueront la différence acoustique.
- La forme de l’enceinte n’a aucune influence sur les fréquences très basses. De telles longueurs d’ondes autorisent pratiquement toute forme ou longueur raisonnable, mais les formes vraiment bizarres devraient être évitées afin de faciliter la découpe et le collage.
- Les panneaux d’aggloméré ou de fibres à moyenne densité, ainsi que du contreplaqué de bouleau de bonne qualité sont de bons matériaux pour la construction d’enceintes d’une épaisseur de 14-25 mm (5/8-1 pouce). Les panneaux de bois massif devraient être évités car ils se fendent ou se voilent avec le temps dans l’environnement de la voiture.
- Tous les joints de l’enceinte doivent être collés, vissés, puis calfatés afin d’éviter la séparation des panneaux et les fuites d’air avec le temps.
- La pose d’entretoises dans les enceintes de grande taille est importante afin d’éviter que les panneaux eux-mêmes ne résonnent.
- Des matériaux d’amortissement sonique (tels que de la bourre de fibre de verre de 5-10 cm d’épaisseur [2-4 pouces]) devraient couvrir 50 % environ des murs intérieurs. Cela aide à réduire la résonnance des hautes fréquences et à augmenter le volume de l’enceinte perçu par le woofer d’environ 10-15 %.
- La pulvérisation sur les murs intérieurs de matériaux d’amortissement tels que couches d’antirouille pour automobile à base de goudron est un des moyens les plus efficaces d’amortir la résonnance des murs.
- L’enceinte terminée doit permettre l’accès ultérieur au haut-parleur, s’il advient qu’il soit endommagé pour quelque raison que ce soit.
- Des bornes de connexion universelles montées sur l’enceinte pour le raccordement électrique sont fortement recommandées. Il est alors facile d’enlever l’enceinte du véhicule pour entretien ou pour la protection antivol.
- Utilisez dans la mesure du possible des tubes de grand diamètre afin d’éviter les bruits dus au souffle. Les tuyaux de plomberie en PVC sont bon marché et se trouvent couramment dans des diamètres de 3, 4, et 5 pouces (7,62 cm, 10,16 cm et 12,70cm). Les “coudes” de connexion en PVC permettent de faire des angles à l’intérieur de l’enceinte avec un diamètre moyen se trouvant au centre du tube.
- Essayez toujours d’utiliser des aiguillages actifs (électroniques). La plupart des amplificateurs construits aujourd’hui les ont incorporés. La distance de montage entre le bord du haut-parleur et l’ouverture devrait être dans la mesure du possible inférieure à 30,50 cm environ (12 pouces). À l’égard des enceintes acoustiques simples, vous ne POUVEZ PAS obtenir de réponse à des fréquences inférieures en adoptant simplement une fréquence d’accord inférieure à celle recommandée. Cela résulte en un sévère suramortissement de l’enceinte et en une acoustique” brouillée ?.

Avant de coller et de visser le tout, faites un assemblage léger des panneaux avec des pointes afin de voir si l’enceinte tient dans la voiture. Vérifiez également que le mur arrière de l’enceinte offre un dégagement suffisant à l’aimant du woofer. De nombreuses choses sont à considérer lors de la conception et de la construction d’enceintes de subwoofer, mais elles sont trop nombreuses pour être mentionnées ici. Ceux que cela intéresse peuvent toutefois se reporter à des ouvrages connexes afin d’obtenir de plus amples informations sur les haut-parleurs et l’acoustique en général.

Références supplémentaires

Vous trouverez ci-dessous une liste d’outils et de livres que nous recommandons à toute personne intéressée par les enceintes, l’acoustique et le son en général. Nous vous faisons part de nos commentaires pour chacun d’eux.

- DESIGNING, BUILDING, AND TESTING YOUR OWN SPEAKER SYSTEM (Concevoir, construire et tester vos propres enceintes), de David Weems, Copyright 1984, TAB Books #1964, Blue Ridge Summit, PA, 17294. *(Une excellente introduction à l’art de concevoir des haut-parleurs pour la maison, mais aussi pour la voiture, puisque de nombreux concepts s’appliquent indifféremment aux deux.)*

- LOUDSPEAKER DESIGN COOKBOOK (Livre de recettes pour la conception de haut-parleurs), de Vance Dickason, copyright 1991-2002, distribué par Old Colony Sound Lab, Peterborough, NH, 03458. *(Un livre qui va beaucoup plus loin que celui de Weems et aborde les boîtiers de woofers complexes et les séparateurs de fréquences. Un extraordinaire ouvrage de référence utile à tous.)* ISBN : 1-882580-33-8

- BLAUBOX WOOFER BOX DESIGN COMPUTER PROGRAM, (programme de conception de boîtiers pour woofers), de Thomas Breithaupt, Blaupunkt div. Robert Bosch Corporation, 2800 S. 25th Avenue, Broadview, IL 60155. *(Un programme pour IBM PC, facile à utiliser, pour prévoir les réponses en fréquences d’un subwoofer, dans dix différents types d’enceintes, étanches et aérées incluses, ainsi que pour configurer la bande passante. Les séparateurs passifs de fréquences y sont aussi traités. On peut le télécharger gratuitement depuis le site de Blaupunkt, à l’adresse suivante : http://www.blaupunkt.com.)*

- TESTING LOUDSPEAKERS (Tester les haut-parleurs), de Joseph D’Appolito, copyright 1998, distribué par Old Colony Sound Lab, Peterborough, NH, 03458, *(Un ouvrage technique de référence sur l’art de tester les haut-parleurs. À déconseiller aux cardiaques !)* ISBN : 1-882580-17-6

Grazie di avere scelto Blaupunkt!

Complimenti! Lei è ora proprietario di un altoparlante eccezionale creato dagli appassionati del suono della Blaupunkt. I nostri progettisti hanno dedicato molto tempo al perfezionamento di questi subwoofer allo scopo di permettere al consumatore di godere di un suono fantastico a un costo ragionevole. Ora abbiamo sviluppato il design dell'altoparlante con un nuovo materiale per coni TPC e con gli energici diffusori TPB.

Non soltanto vi offriamo un prodotto eccellente, ma anche un manuale d'uso effettivamente utile. Il presente manuale può essere utilizzato come guida di apprendimento grazie alle sue spiegazioni, brevi ma istruttive, sugli altoparlanti e sul design degli involucri e ai riferimenti ad altre letture e materiali informatici oggi disponibili. È nostra premura fare in modo che il cliente finale utilizzi tecniche di installazione idonee per ottenere le migliori prestazioni possibili dai nuovi altoparlanti. Le istruzioni PIÙ importanti riguardano la sicurezza e il processo di installazione. Dato che i dettaglianti Blaupunkt dispongono degli strumenti e dell'esperienza necessari per assicurare un'installazione ottimizzata e sicura, raccomandiamo loro di occuparsi sempre dell'integrazione finale nel veicolo. Nel caso in cui, tuttavia, voleste occuparvi personalmente dell'installazione di questi prodotti, vi preghiamo di leggere attentamente l'intero manuale, rispettando tutte le precauzioni.

Caratteristiche Principali

È stato abbondantemente dimostrato come sia effettivamente possibile ottenere prestazioni davvero elevate da impianti audio con componenti di prezzo contenuto. I nostri subwoofer sono progettati per **ELEVATI LIVELLI DI TENUTA IN POTENZA, ELEVATI LIVELLI DI PRESSIONE SONORA** e **SCELTE DI INSTALLAZIONE FLESSIBILI.**

La più grande innovazione dei nostri nuovi subwoofer è il materiale per coni TPC, che offre una massa più leggera rispetto ai vecchi coni di carta, ma senza le caratteristiche di flessione proprie della carta. Ciò assicura una risposta dei bassi molto più "ferma" senza le distorsioni che si riscontrano spesso a livelli di ascolto elevati. Di seguito è riportato un prospetto comparativo tra i vecchi coni e le nuove tecnologie. Presentiamo inoltre l'incredibile tecnologia dei diffusori TPB.

TPB
TRANSPARENT POLYCARBONATE BASKET

TPB – DIFFUSORE DI POLICARBONATO TRASPARENTE

• **ACUSTICAMENTE INERTE:** A differenza dei diffusori di metallo, i diffusori TPB non creano un suono aggiuntivo attraverso la vibrazione simpatica con il cono. Non richiedono neanche un rivestimento fonoassorbente per ridurre la tipica vibrazione delle griglie di metallo.
- **RESISTENTE ALL'ACQUA:** Il diffusore di policarbonato incapsula anche la struttura magnetica in modo che l'altoparlante sia internamente impermeabile, consentendone in tal modo l'impiego in applicazioni esterne o marine.
- **FACILE DA INSTALLARE:** I diffusori TPB sono molto facili da installare poiché sono facilmente perforabili qualora fossero necessari fori supplementari per il montaggio. Se il pannello di montaggio dovesse presentare leggere curvature o rigonfiamenti, il bordo di plastica verrà adattato in modo da assicurare una chiusura stagna fronte/retro.
- **ISPEZIONABILE:** I diffusori TPB consentono all'utente di ispezionare i meccanismi interni di funzionamento di un altoparlante come mai si era verificato prima d'ora. Aggiungendo una retroilluminazione si realizza un'installazione sorprendente.

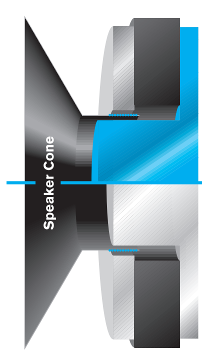
TRANSPARENT POLYMER CONE
TPC

TPC – CONO TRASPARENTE DI POLIMERO

• **LEGGERO:** I coni TPC in plastica iniettofusa sono leggeri e presentano elevata rigidità meccanica, consentendo agli altoparlanti di diffondere il suono più ad alto volume con una ridotta potenza rispetto ai coni convenzionali di carta o ai coni di polimero.
- **ACUSTICAMENTE INERTE:** I coni TPC convogliano l'aria nel modo più lineare possibile. Ciò crea un suono "up front" (dall'alto in avanti) senza aggiungere alcuna sfumatura supplementare alla registrazione originale.
- **RESISTENTE AI FATTORI AMBIENTALI:** La forma e lo spessore dei coni TPC sono rigidamente controllati durante il processo di produzione. Ciò assicura un'eccellente limpidezza del suono da altoparlante ad altoparlante, che viene mantenuta per molti anni.
- **ISPEZIONABILE:** I coni TPC consentono all'utente di ispezionare l'interno dell'altoparlante. Con una semplice retroilluminazione, gli effetti visivi dei coni TPC che si muovono al battito della musica sono di grande fascino.

Oltre ai coni TPC, vi è lo sviluppo del nostro programma espansione polare. L'espansione polare del subwoofer è stata allungata di alcuni millimetri, ma le prestazioni risultanti sono significative. I campi non lineari intorno al traferro della bobina voce sono fortemente ridotti, con conseguente miglioramento della dissipazione di calore (tenuta in potenza più elevata) e del controllo del movimento del cono (maggiore potenza ma risposta più "pulita").

EXTENDED POLE DESIGN • MORE POWER • LESS DISTORTION
EXP
Extended Pole Design



Configurazione con espansione polare ("EXP" o "Extended Pole")
- Maggiore corsa del cono per livelli di pressione sonora "pulita" più elevati
- Maggiore simmetricità del campo magnetico per una minore distorsione
- La migliore dissipazione del calore assicura una maggiore capacità di tenuta in potenza

Configurazione a polo magnetico tradizionale
- Corsa del cono lineare limitata (forte distorsione ai livelli di volume più bassi)
- Distribuzione non uniforme del campo magnetico per tutta la corsa del cono (distorsioni comuni)
- Dissipazione del calore media (e quindi tenuta in potenza soltanto media)

Istruzioni di sicurezza

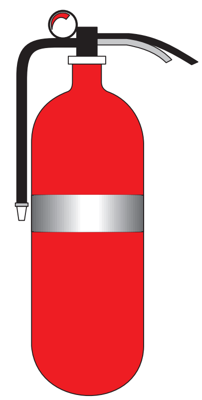
Si raccomanda di far installare gli altoparlanti Blaupunkt da tecnici specializzati; tuttavia, la procedura di installazione è spesso così semplice che l'acquirente può riuscire a montarli senza alcun aiuto e senza problemi. A prescindere dalla persona che si occupa dell'installazione dell'impianto, si consiglia di esaminare i seguenti punti prima di procedere all'installazione.



- LEGGERE IL MANUALE! Comprendere bene le disposizioni relative al prodotto e all'installazione prima di adoperare un giravite.
- INDOSSARE SEMPRE GLI OCCHIALI DI SICUREZZA – Eventuali frammenti volanti sono sempre pericolosi.
- PROTEGGERE IL VEICOLO – Scollegare sempre il cavo negativo della batteria prima di iniziare qualsiasi tipo di installazione. Ciò impedisce un eventuale corto circuito di alta tensione (potenziali incendi).
- CALORE – Tenere tutti gli altoparlanti lontano da componenti caldi vicini (amplificatori o componenti del veicolo) che rischiano di surriscaldarsi dopo un certo periodo di tempo, quali tubi di collegamento, fili di alta tensione, componenti dell'impianto frenante.
- AGIRE CON CALMA – Affrettarsi per completare l'installazione comporta quasi sempre problemi.
- NON ESPORSI AD ELEVATI LIVELLI SONORI PER UN PERIODO DI TEMPO PROLUNGATO – Se sono collegati ad amplificatori ad alta potenza, questi altoparlanti hanno la capacità di causare perdita permanente dell'udito, dopo una esposizione di molte ore a livelli di volume massimi.

Avvertenze per l'installazione!

Prima di smontare la vostra bella auto nuova è necessario avere dimestichezza e abilità elementari con i più comuni attrezzi manuali e strumenti elettrici. Seguendo i seguenti consigli e avvertenze elementari per l'installazione sarà possibile prevenire eventuali danni al veicolo e si potrà anche evitare il rischio di incendio.



- E ANCORA...LEGGERE IL MANUALE! In questo manuale ci sono molte informazioni utili che vi faranno risparmiare tempo e vi aiuteranno ad evitare problemi in seguito.
- COPRIRE LE ZONE DI LAVORO DEL VEICOLO - Usare rivestimenti parabordi o coperture per proteggere le zone di lavoro da graffi e ammaccature.
- SCOLLEGARE IL CAVO (-) DALLA BATTERIA – Evitare scintille o incendi!
- "ESAMINARE" L'INSTALLAZIONE – Prima di usare qualsiasi strumento o di spostare componenti del veicolo, dedicare 5 minuti all'esame degli schemi di installazione (es.: verificare che una chiusura possa essere adattata ad una zona dell'auto prima di staccare tutto l'abitacolo dell'auto).
- "ESAMINARE" IL VEICOLO – Prima di praticare fori o tagliare superfici, assicurarsi che queste non proteggano condotte del carburante o condotte idrauliche. Assicurarsi anche che non vi siano cavi istradati direttamente dietro o in prossimità dell'area di montaggio desiderata (ricordare che le viti possono spesso estendersi fino a 1-2 pollici dietro alla superficie di montaggio).
- ASSICURARE UN ADATTAMENTO PERFETTO – Prima di effettuare tagli o praticare fori, assicurarsi che l'altoparlante possa essere inserito nella posizione desiderata. Controllare che la barre di torsione del ripiano sottolunotto o altri elementi strutturali siano stati sgomberati da oggetti e simili.
- OGNI AUTOMOBILE È ASSEMBLATA IN MANIERA DIVERSA – Ogni costruttore di automobili utilizza tecniche diverse di assemblaggio. Assicurarsi di rimuovere/modificare tutti i pannelli di rifinitura e le superfici di montaggio poiché questi usano spesso viti uniche o chiusure a scatto difficili da rimpiazzare in caso di smarrimento o rottura.
- PRESTARE ATTENZIONE AL ROUTING DEI CAVI – Quando si effettua il routing dei cavi audio, assicurarsi che i cavi RCA e i cavi dell'altoparlante siano istradati lontano dalle linee elettriche ad alta tensione e dalle linee degli impianti del veicolo quando possibile. Ciò contribuirà ad evitare che i rumori disturbino l'impianto audio e, inoltre, eviterà danni potenziali all'impianto elettrico del veicolo stesso.
- ATTENZIONE A TUTTI I COLLEGAMENTI – Quando si effettuano dei collegamenti, assicurarsi che ogni connessione sia pulita e assicurata in modo idoneo. Osservare attentamente tutti i segni di polarità per assicurare un adeguato rendimento finale.
- ATTENZIONE – I SERBATOI DEL CARBURANTE E LE CONDOTTE DEL CARBURANTE SONO ORA UBICATE DIRETTAMENTE AL DI SOTTO DELLA PARTE POSTERIORE IN MOLTE VETTURE - VERIFICARE LA PRESENZA DI SPAZIO LIBERO DISPONIBILE PRIMA DI PRENDERE IN CONSIDERAZIONE UNA POSIZIONE DI MONTAGGIO!

Attrezzi per l'installazione

Per quasi tutte le installazioni, semplici attrezzi manuali sono sufficienti per la sostituzione di altoparlanti di fabbrica. Se non vengono utilizzate le posizioni di fabbrica o altre pratiche posizioni di montaggio, saranno necessari attrezzi per forare e tagliare la plastica e il metallo. Di seguito è riportato un utile elenco per iniziare:

- Metro a nastro e righello
- Pennarello e punzone
- Cacciaviti a stella e a punta piatta (dimensioni medie e piccole)
- Fascette fermacavi in nylon
- Pinze: di tipo a presa standard e ad ago
- Barretta leggera per rimuovere il rivestimento della portiera
- Cesoie da taglio o attrezzo roditore per tagliare metallo sottile e medio
- Tagliafili, spelafili, nastro isolante, pinza di crimpatura e idonei terminali a crimpare
- Trapano elettrico con punte di dimensioni appropriate (1/8", 3/16" e 1/4" per iniziare)
- Elettrosega alternativa (seghetto portatile da traforo)



Istruzioni per l'installazione

Si raccomanda di far installare i subwoofer Blaupunkt da tecnici specializzati. Se si sceglie di installarli senza l'aiuto di un tecnico si è pregati di osservare attentamente le seguenti informazioni importanti:

- Prima di tagliare rifiniture o metalli, assicurarsi che per l'installazione finale vengano rimosse tutte le parti mobili, i cavi di fabbrica, i fili elettrici e i tubi di collegamento.
- Assicurarsi di lasciare sufficiente gioco nell'impianto elettrico per prevenire la necessità di tirare o tendere i fili elettrici qualora il servizio fosse richiesto successivamente.
- Fissare saldamente tutti i fili lenti con stringhe di fili di nylon per prevenire che questi rimangano incastrati nelle parti mobili o tagliati dalle abrasioni dovute ai movimenti nel tempo.
- Non montare mai gli altoparlanti nei passaruota un veicolo o in zone dove possono essere soggetti a umidità e spruzzi d'acqua.
- Rispettare l'adeguata polarità degli altoparlanti. La polarità positiva è segnata da un simbolo (+) o da un punto colorato in rosso. A bassa frequenza i woofer fuori fase si annulleranno acusticamente l'un l'altro fino a che non si otterrà un piccolo output di basso.
- Sebbene i componenti usati negli altoparlanti Blaupunkt superino la maggior parte di standard qualitativi della produzione, le scatole degli altoparlanti possono tuttavia essere deformate da una installazione inadeguata o a causa di superfici non piane.
- Ciò si può verificare quando le superfici sono pesantemente imbottite o ricoperte dai tappetini e le viti sono serrate in modo non uniforme o serrate in eccesso. Il risultato sarà un gruppo Voice coil danneggiato a causa del decentraggio.
- Quando si installa più di un altoparlante per canale amplificatore assicurarsi che i valori di impedenza combinata non scendano al di sotto dei valori di carico minimi raccomandati dell'amplificatore (la maggior parte degli amplificatori si surriscalderà e possibilmente smetterà di funzionare con carichi inferiori a 2 ohm).
- Il diametro del filo dell'altoparlante dovrebbe essere sufficiente per trasportare la potenza piena dell'amplificatore (uno spessore pari o superiore a 16 gage è sufficiente in circa il 90% di tutti i sistemi audio considerando che gli amplificatori <100 watt e filo funzionano sotto i 20 piedi)
- I fili elettrici dell'altoparlante dovrebbero essere isolati elettricamente e fisicamente dai veicoli e istradati lontano dal sistema elettrico di fabbrica che trasmette alta tensione o   rumori (es.: i sistemi frenanti ABS e i segnali computer del motore)

TEST FINALE DELL'IMPIANTO & INDIVIDUAZIONE ED ELIMINAZIONE DI GUASTI

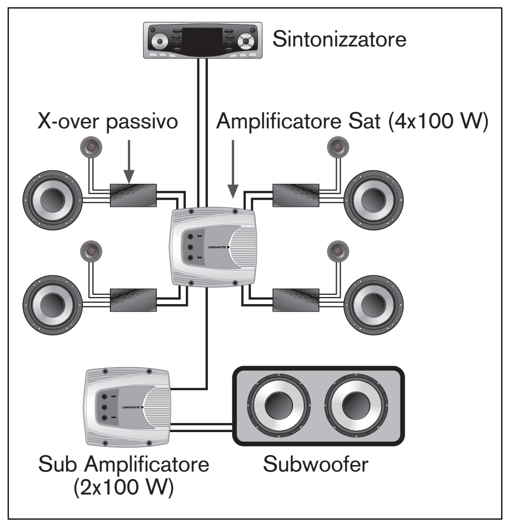
Quando l'impianto è stato installato, accendere l'interruttore principale dell'intero sistema audio e alzare LENTAMENTE il volume usando una selezione musicale con una gamma piena di frequenze. Qualora si presentassero problemi, provvedere

ASSENZA DI SUONO o LIVELLI SONORI MOLTO BASSI	Verificare che gli amplificatori siano accesi e che i comandi del guadagno siano in posizione centrale Verificare che vi siano segnali di livello RCA con un piccolo amplificatore di prova Verificare che i cavi di alimentazione, messa a terra e RCA di tutti i canali siano collegati Verificare che la tensione agli amplificatori sia adeguata (12-14 volt in quasi tutti i veicoli) Installare un altro altoparlante esterno all'amplificatore per verificare l'eventuale emissione di suono Sostituire l'amplificatore
ACCENSIONE/SPEGNIMENTO DELL'AMPLIFICATORE o ELEVATI LIVELLI DI DISTORSIONE	Verificare che la tensione agli amplificatori sia adeguata (12-14 volt in quasi tutti i veicoli) Controllare che le impedenze di carico dell'altoparlante siano di almeno 2 ohm per canale Verificare che non vi sia un cavo schiacciato o in cortocircuito da qualche parte nel veicolo Guadagno in ingresso più basso all'amplificatore - possibile overdrive in ingresso L'amplificatore deve essere ben ventilato: rischio di surriscaldamento

PROGRAMMAZIONE DELL'IMPIANTO
L'elemento di maggior impatto in qualsiasi sistema audio (home audio o car audio) è la qualità del suono degli altoparlanti e la rispettiva collocazione ed efficienza globale (livello sonoro). Un amplificatore 4x20 watt e quattro altoparlanti a doppio cono non avranno mai un rendimento straordinario. Il primo miglioramento essenziale si ottiene con l'aggiunta di una forte prestazione in bassa frequenza che dà una sensazione emotiva di "forza" all'impianto audio. Spesso, molte auto nuove dispongono di altoparlanti coassiali accettabili in posizioni di montaggio accettabili. Aggiungendo un altoparlante subwoofer e un amplificatore, l'impianto, sebbene con prestazioni soltanto moderate, diviene sorprendentemente piacevole per la maggior parte degli ascoltatori. Per passare al livello successivo di prestazioni, è necessario installare buoni altoparlanti Component per i medi e per gli alti (altoparlanti "satellite"), aggiungendo quindi un altoparlante subwoofer separato per i bassi.

REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO
La configurazione degli altoparlanti è un problema comune nelle installazioni autosound. Lo scopo è quello di ottenere un campo sonoro dinanzi all'ascoltatore (come in un concerto live) invece di un campo sonoro proveniente in parte dall'area antistante e, in parte, dall'area retrostante alla posizione dell'ascoltatore. Ciò richiede dei buoni altoparlanti mid-range e degli altoparlanti tweeter frontali, solitamente montati nelle portiere dell'auto per ottenere un buon bilanciamento sinistra/destra, con i crossover passa-alto impostati su valori superiori a 80-100 Hz. La migliore riproduzione stereo si ottiene con gli altoparlanti frontali in posizione il più possibile avanzata, tentando di realizzare una distanza quasi uguale tra gli altoparlanti e la posizione di ascolto. Per i bassi profondi è necessario un subwoofer che, però, è quasi sempre posizionato dietro l'ascoltatore nel vano bagagli o in una zona della portiera posteriore. Se il crossover del subwoofer è troppo alto in frequenza, le voci maschili vengono percepite come un "brontolio" emesso dal subwoofer, con un conseguente spostamento dell'ambiente sonoro verso il retro dell'auto, il che risulta molto innaturale e pertanto sgradevole.

IMPIANTI MULTICANALE
Passare ad amplificatori intorno ai 4x50 watt sui canali satellite con altoparlanti Component è un procedimento comune e acusticamente conveniente. I miglioramenti nel bilanciamento acustico sinistra/destra e nella riproduzione stereo divengono rapidamente evidenti. Aggiungendo un amplificatore subwoofer dedicato, la "forza" percepibile del sistema è spesso di grande impatto.



Per ottenere un impianto multicanale di questo tipo è necessario installare una rete divisoria che mantenga le basse frequenze al di fuori degli altoparlanti mid-range. Una tale rete "crossover" dirige le frequenze alte e basse ai rispettivi driver. Tale crossover può essere "passivo" (bobine e condensatori semplici) e limitare le frequenze operative viste dai rispettivi altoparlanti. Un crossover può anche essere "attivo", ove una scatola elettronica sia installata di fronte a un amplificatore dedicato ed elabori il segnale prima della sua amplificazione tramite piccoli cavi per segnale RCA. In generale, i crossover attivi sono i più comuni per l'area di transizione basso/medio, poiché filtrano al meglio le basse frequenze e sono di dimensioni ridotte rispetto ai loro equivalenti passivi. I crossover passivi vengono utilizzati soprattutto per assicurare un filtraggio adeguato nella transizione media/alta frequenza con fasce medie satellite e i relativi tweeter. I crossover passivi a queste frequenze più elevate richiedono bobine e condensatori di piccole dimensioni, così da poter essere agevolmente installati e assicurare buone prestazioni.

POTENZA DELL'AMPLIFICATORE
La scelta e la potenza dell'amplificatore sono meno importanti rispetto alla scelta dell'altoparlante e alla relativa collocazione. Associare la capacità di potenza rms (continuo) a quella dell'altoparlante è importante ma va osservato che la riduzione di potenza di un impianto può più spesso danneggiare gli altoparlanti tweeter invece che fornire una potenza leggermente maggiore rispetto a quella indicata dagli altoparlanti. Se la potenza degli altoparlanti è stimata in 50 watt rms, è spesso possibile utilizzare gli amplificatori a 60-80 watt rms senza problemi SE gli amplificatori non vengono spinti fino al taglio (distorsione profonda). L'IMPEDENZA è la resistenza elettrica al flusso di corrente continua, ed è in genere pari a 4 ohm per la maggior parte degli altoparlanti per auto. I carichi d'impedenza non devono scendere al di sotto dell'impedenza minima consigliata dal produttore (in genere 2 ohm/canale), altrimenti l'amplificatore può surriscaldarsi e persino spegnersi.

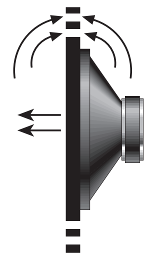
QUALITÀ DEL SUONO CONTRO LIVELLO SONORO
Tutti gli impianti sonori ben progettati possono fornire una buona qualità del suono e al contempo riprodurre suoni ad alto volume. Al di sopra dei 120 dB (decibel) l'orecchio umano, date le sue non linearità, non percepisce che il suono diviene via via sempre più alto. Un impianto a quattro altoparlanti con un rendimento nominale di 90 dB (1 watt/1 metro) per altoparlante raggiunge spesso i 110-115 dB se portato a 100 watt per canale altoparlante. (Sebbene spesso oggetto di discussioni, si tratta di un livello di pressione sonora più che soddisfacente per la maggior parte degli esseri umani e può facilmente causare perdita dell'udito se ascoltato a tali livelli per diverse ore consecutive).

TIPI DI INVOLUCRI PER SUBWOOFER

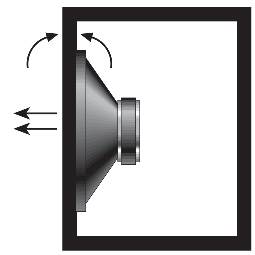
Nel mondo del car audio sono comunemente usati 5 tipi di involucri per subwoofer: baffle infinito, cassa chiusa, cassa ventilata, cassa passabanda ventilata singola e cassa passabanda ventilata doppia. Nessuno di questi design è superiore agli altri, poiché ciascuno di essi presenta dei compromessi in termini di prestazioni, tenuta in potenza e complessità di design/costruzione. La scelta deve basarsi sulle abitudini ed esigenze di ascolto personali.

Avendo caratteristiche di design "Multi-Box", il vostro subwoofer Blaupunkt assicura prestazioni molto elevate in TUTTE le possibili installazioni, ma è ottimizzato per le configurazioni Chiusa, Ventilata e Ventilata passabanda singola grazie ai moderati valori di Qts. Di seguito è riportato un prospetto di questi 5 involucri molto diffusi. In particolare, sono riportati i rispettivi vantaggi e svantaggi, così da permettere una scelta intelligente in merito alla scatola più idonea alla propria situazione.

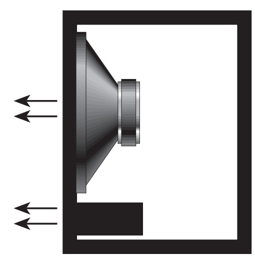
BAFFLE INFINITO o "aria libera" (in inglese "infinite baffle" o "free-air") è semplicemente un woofer montato nel pianale posteriore dell'auto, che utilizza il bagagliaio come involucro. **Vantaggi:** installazione semplice e prestazioni adeguate; **Svantaggi:** livelli di pressione sonora soltanto moderati e scarsa tenuta in potenza.



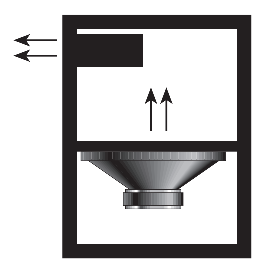
SCATOLA CHIUSA o "scatola sigillata" (in inglese "sealed box" o "Closed Box") offre uno dei migliori compromessi in fatto di prestazioni e tenuta in potenza. **Vantaggi:** costruzione semplice della scatola, elevata tenuta in potenza, ottima risposta ai transitori e attenuazione di frequenza morbida. **Svantaggi:** dimensioni della scatola da moderate a elevate, efficienza moderata, livelli di pressione sonora moderati.



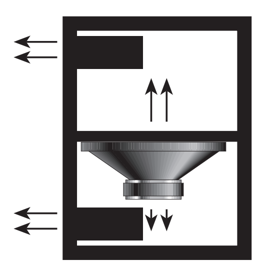
SCATOLA VENTILATA (in inglese "VENTED BOX", o "Ported Box" o "Bass Reflex") è semplicemente una scatola sigillata ma con inserito un tubo appositamente sintonizzato. Rispetto a una scatola chiusa, estende la risposta in bassa frequenza. **Vantaggi:** bassa frequenza di taglio, bassa distorsione nella specifica banda passante, ottima efficienza, buona risposta ai transitori, moderata tenuta in potenza (nella propria banda passante) e dimensioni ridotte della scatola. **Svantaggi:** design complesso e limitata tenuta in potenza se portato a frequenze molto basse (sotto la frequenza di sintonizzazione porta).



CASSA PASSABANDA VENTILATA SINGOLA (in inglese "single-vented band-pass" o "4th Order Band-Pass") è uno dei design migliori per l'automobile. A livello di prestazioni e affidabilità si tratta essenzialmente di una soluzione intermedia tra una scatola chiusa e una scatola ventilata. **Vantaggi:** volume ridotto della scatola, prestazioni estese a bassa frequenza; può essere utilizzato con amplificatori di potenza MOLTO elevata.
Svantaggi: lievi cadute d'efficienza rispetto alla configurazione scatola ventilata e maggiore complessità di costruzione e di design della scatola.



CASSA PASSABANDA VENTILATA DOPPIA (in inglese "dual-vented band-pass" o "6th Order Band-Pass) è sfortunatamente usata spesso nelle automobili come "corno da nebbia" acustico - livello di pressione sonora molto elevato ma qualità del suono marginale se l'involucro non è stato montato con precisione. **Vantaggi:** livello di pressione sonora eccezionale da scatole MOLTO piccole. **Svantaggi:** montaggio ESTREMAMENTE complesso ed elevata probabilità di sovraescursioni del cono per frequenze al di fuori dell'intervallo operativo se non si utilizza un filtro elettrico di alta qualità.



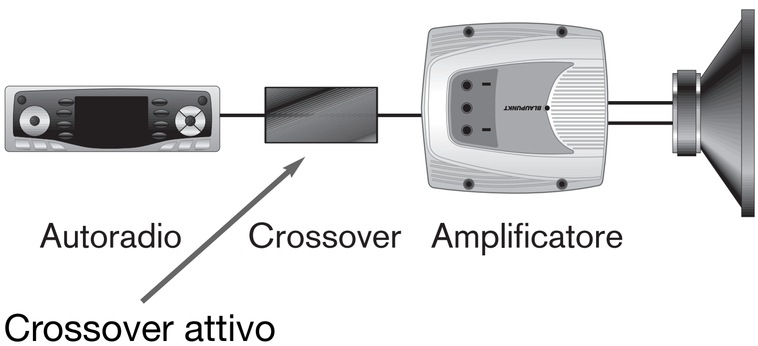
Configurazioni elettriche attive e passive

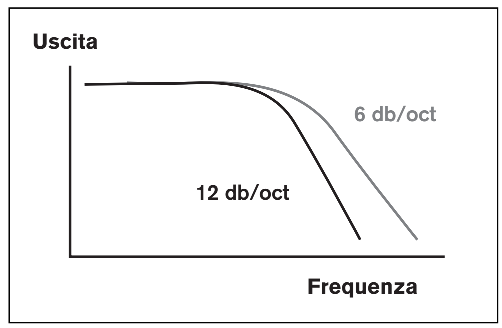
A un certo punto, l'altoparlante subwoofer deve essere collegato elettricamente a un amplificatore audio, sia esso un amplificatore bass-only dedicato oppure l'amplificatore incorporato dell'autoradio. Chiaramente, il livello di prestazioni maggiore si otterrà dall'amplificatore dedicato esterno grazie alla sua potenza in genere superiore (ad es. un amplificatore da 100 watt contro i 20 watt dell'autoradio). Al fine di evitare prestazioni deludenti, si raccomanda di impiegare se possibile amplificatori con livelli di potenza RMS superiori a 50 watt. Questo NON rappresenta un valore minimo; è semplicemente un buon punto di potenza in cui iniziare a SENTIRE realmente i miglioramenti di suono sostanziali offerti da un buon impianto subwoofer/amplificatore.

Ora che abbiamo concluso che per ottenere prestazioni ottimali è necessario un amplificatore per subwoofer dedicato esterno, dobbiamo in qualche modo elaborare il segnale allo scopo di limitare i segnali audio alle sole basse frequenze. Ciò deve avvenire tramite un "crossover" che può essere "attivo" o "passivo". Come affermato in precedenza in questo manuale, il sistema attivo è preferibile date le ridotte dimensioni e il migliore controllo del taglio di frequenza. Ma deve essere posizionato di fronte all'amplificatore ed elaborare i segnali tramite i cavi RCA. Ciò non è un problema in quasi tutte le installazioni.

La configurazione passiva è più un processo di "forza bruta" che richiede grossi induttori e condensatori, ma rappresenta spesso un modo "alla buona" per ottenere una rapida risposta dei bassi nell'auto senza i problemi di rumore talvolta associati ai crossover attivi. Il suo più grande vantaggio emerge quando si desidera operare in modalità combinata subwoofer passa alto/in parallelo stereo comune con amplificatori a 2 canali. Tali configurazioni sono descritte nei manuali della maggior parte degli amplificatori. Di seguito è illustrato brevemente come eseguire il collegamento per tale installazione passiva.

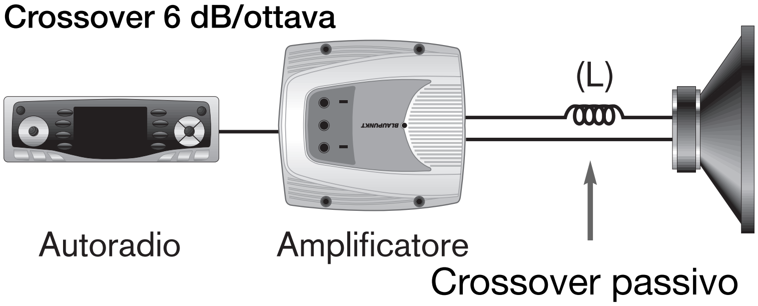
Impianto crossover attivo





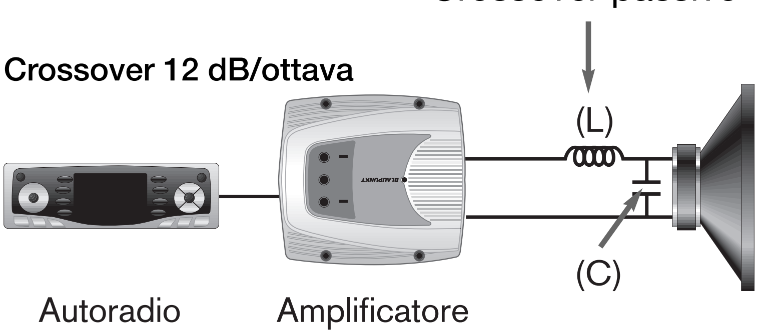
Impianto crossover passivo

Crossover 6 dB/ottava



Freq. crossover (Hz)	Valore induttore (L) (mH)
80	8.0
100	6.4
150	4.2
200	3.2

Crossover 12 dB/ottava

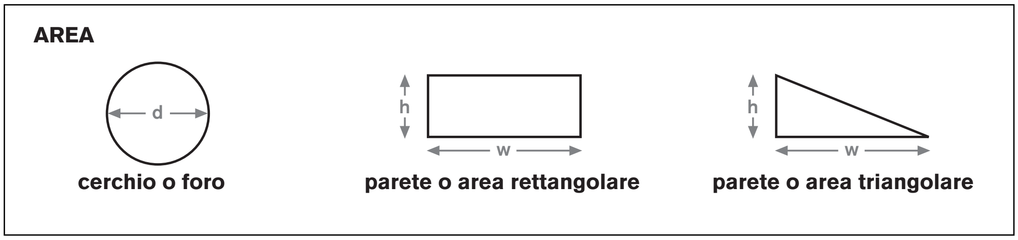


Freq. crossover (Hz)	Valore induttore (L) (mH)	Valore condensatore (C) (uF)
80	11.5	350
100	9.0	280
150	6.0	180
200	4.5	140

CALCOLO DELL'AREA E DEL VOLUME

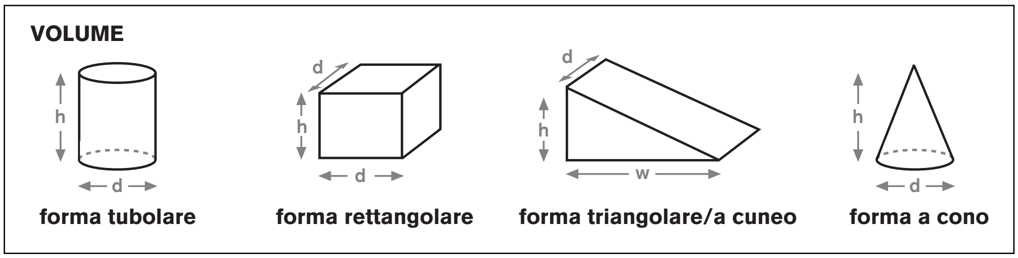
Sebbene molti involucri possano oggi essere acquistati in forma prefabbricata, costruire il proprio involucro è spesso divertente, soddisfacente dal punto di vista acustico e persino necessario per l'adeguamento a molti veicoli. Per costruire una scatola del genere è NECESSARIO avere una conoscenza di base dei principi matematici, altrimenti si finirà per sprecare ingenti quantità di tempo e denaro facendo errori nella progettazione e nel montaggio della scatola.

L'area delle superfici e delle aperture viene calcolata in pollici quadrati (in2). Tali calcoli dipendono dai valori di altezza e larghezza o dal diametro dei cerchi



CALCOLO DELL'AREA	
Cerchio o foro	Area = 0.79 x d x d
Parete o area rettangolare	Area = h x w
Parete o area triangolare	Area = 0.5 x h x w

I volumi delle forme di montaggio sono misurati in pollici cubici (in3). Tali calcoli dipendono dai valori di altezza, larghezza e profondità per le forme rettangolari e da diametro e altezza per le forme tubolari.



CALCOLO DEL VOLUME	
Cilindro (tubo porta)	Volume = 0.79 x d x d x h
Scatola rettangolare	Volume = h x w x d
Scatola triangolare	Volume = 0.5 x h x w x d
Forma a cono	Volume = 0.26 x d x d x h

CONVERSIONI DI AREA E DI VOLUME

I dati tecnici per gli altoparlanti vengono spesso forniti in unità anglosassone e metrica (ad es. pollici e metri). Inoltre, nel calcolare le dimensioni, dobbiamo spesso passare da un formato dimensionale all'altro (ad es. pollici cubici e piedi cubici). Per eseguire agevolmente le conversioni tra i due formati è possibile utilizzare la tabella di conversione riportata oltre.

CONVERSIONI DI VOLUME E AREA

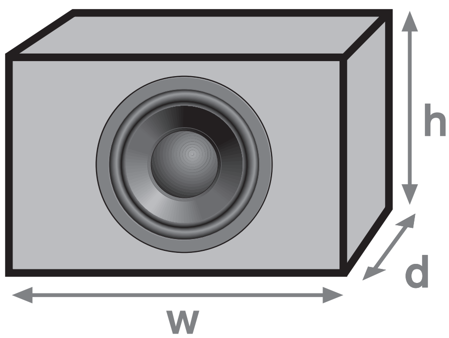
PER CONVERTIRE IL PROPRIO VALORE DA:	MOLTIPLICARE IL PROPRIO VALORE PER:	PER OTTENERE UN NUOVO VALORE IN
Pollici	0.0254	Metri
Metri	39.37	Pollici
Pollici quadrati	0.007	Piedi quadrati
Piedi quadrati	144	Pollici quadrati
Pollici quadrati	0.00058	Piedi cubici
Piedi cubici	1728	Pollici quadrati
Litri	0.035	Piedi cubici
Piedi cubici	28.3	Litri

DIMENSIONI INVOLUCRO CAMPIONE BLAUPUNKT

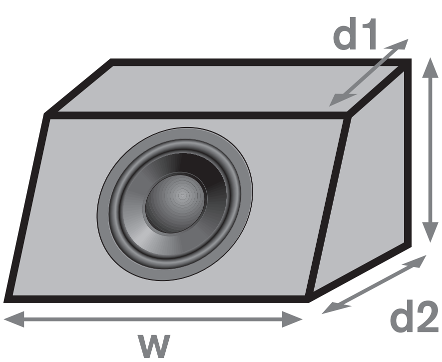
Questa pagina ha il SOLO scopo di costituire un "punto di partenza" per la costruzione della scatola. Sebbene i nostri woofer funzionino bene con scatole di volume molto diverso, molti tendono a realizzare scatole di dimensioni eccessive ritenendo di ottenere in tal modo una migliore risposta dei bassi. Ciò NON è corretto dal punto di vista acustico e, prima di decidere le dimensioni della scatola, è necessario prestare attenzione ai dati relativi al volume consigliato e alle prestazioni previste. D'altra parte, l'errore più comune è di inserire un grosso woofer in una scatola estremamente piccola senza, quindi, ottenere praticamente alcuna risposta in bassa frequenza a causa dell'effetto "soffocamento" prodotto da una scatola di dimensioni eccessivamente ridotte.

Per aiutare a capire a quanto corrisponde realmente un "piede cubico", forniamo i disegni e le tabelle seguenti con alcuni rapporti comuni rispetto ad altezza, larghezza e profondità. Non si tratta in alcun modo di dimensioni o rapporti "magici", ma soltanto di dimensioni molto comuni che si adattano alla maggior parte dei veicoli con buoni risultati.

Tutte le misure riportate si riferiscono alle dimensioni esterne e sono calcolate compensando lo spessore delle pareti della scatola con un blocchetto di legno di 3/4". Inoltre, ciascun valore di volume è regolato in funzione degli spostamenti d'aria per un woofer (media 0,15 piedi cubici per un woofer da 10/12") e una porta di medie dimensioni (3" di diametro x 7" di lunghezza). Da notare la lievissima incidenza delle variazioni dimensionali della scatola sulla qualità del suono finale: scostamenti delle dimensioni interne dell'involucro degli altoparlanti pari a +/- 5% dal valore nominale non vengono quasi mai percepiti. Inoltre, gli oggetti interni quali gli spostamenti di volume di porta e i braccetti trasversali possono solitamente essere dimenticati se non nelle scatole più piccole.



SCATOLA RETTANGOLARE SEMPLICE (dimensioni esterne in pollici)			
Volume nominale interno (piedi cubici)	Altezza (h)	Larghezza (w)	Profondità (d)
0.5	14	15	8
1.0	14	16	12
1.5	16	20	12
2.0	16	26	12
3.0	18	33	12
4.0	18	36	14



SCATOLA A CUNEO SEMPLICE (dimensioni esterne in pollici)				
Nominal Interior Volume (cu. ft.)	Altezza (h)	Larghezza (w)	Profondità (d1)	Profondità (d2)
0.5	14	15	6.5	9.5
1.0	14	16	10.5	13.5
1.5	16	20	10.5	13.5
2.0	16	26	10.5	13.5
3.0	18	33	10.5	13.5
4.0	18	36	12.5	15.5

Realizzazione finale dell'involucro del subwoofer

Prima di procedere alla progettazione finale, all'incisione del legno e al montaggio dell'involucro è necessario aver compreso alcuni aspetti essenziali della realizzazione. Si tratta di aspetti di acustica, di suggerimenti per la costruzione o di semplici consigli per assicurare all'ascoltatore una lunga durata del prodotto.

- I baffle infiniti sono costituiti essenzialmente un pezzo di legno a sostegno del woofer sul ripiano sottolunotto dell'auto. Se si sceglie questo tipo di installazione (che in genere fornisce prestazioni scadenti), per assicurare una corretta risposta dei bassi è necessario chiudere accuratamente a tenuta tutti i fori di ventilazione che interessano il sedile posteriore.
- Le scatole a cuneo sono essenzialmente una scatola triangolare aggiunta a una scatola rettangolare.
- Sommando matematicamente il volume di queste due scatole si ottiene il totale relativo alla scatola a cuneo.
- Quando si eseguono tali calcoli è necessario adattare sempre il volume interno della scatola tenendo conto del volume dell'apertura e dei volumi di spostamento del woofer.
- Tutti i calcoli vanno eseguiti prima di passare a tagliare il legno. Se la scatola finale si discosta del +/- 5% rispetto ai valori ottimali, non c'è da preoccuparsi, la differenza non sarà mai percettibile! È importante ricordarlo, dal momento che le scatole prefabbricate spesso funzionano ottimamente anche in presenza di lievi scostamenti. Inoltre, se si dovesse effettivamente dimenticare di compensare gli spostamenti di volume del woofer e del tubo con apertura, ciò non sarà quasi mai percepito acusticamente.
- Per le frequenze molto basse la forma della scatola non fa alcuna differenza. Tali lunghezze d'onda consentono di scegliere qualsiasi forma e lunghezza ragionevole, tuttavia si consiglia di evitare forme molto inconsuete per non incontrare difficoltà nelle fasi di taglio e incollaggio.
- I pannelli truciolari o in MDF e il compensato di betulla di alta qualità sono ottimi materiali per la costruzione di scatole di spessore compreso tra 14 e 25mm (5/8"-1"). In ogni caso andrebbero evitati i pannelli di legno massiccio, in quanto nel tempo vanno soggetti a spaccatura e curvatura all'interno dell'auto.
- Tutti i giunti della scatola devono essere incollati, avvitati e quindi chiusi a tenuta per evitare che col tempo il pannello si stacchi o si verifichino fuoriuscite d'aria.
- Per le scatole di grandi dimensioni è importante prevedere un rinforzo di irrigidimento per i pannelli, in modo da evitare che i pannelli stessi siano fonte di propagazione del suono.
- Il materiale fonoassorbente (ad es. il materiale isolante in fibra di vetro, con spessore di 2-4") deve coprire circa il 50% delle pareti interne. Ciò riduce le risonanze ad alta frequenza ed aumenta del 10-15% il volume della scatola sfruttato dal woofer.
- Uno dei metodi migliori per attenuare le risonanze delle pareti della scatola prevede la spruzzatura delle pareti interne con materiale fonoassorbente, quale un sottostrato per autoveicoli a base di catrame.
- La scatola finale deve consentire la riparazione del woofer in caso di eventuali danni futuri.
- Per i collegamenti elettrici si raccomandano vivamente i serrafilo a 5 vie montati sulla scatola. In tal modo sarà semplice smontare la scatola dal veicolo a scopo di manutenzione o antifurto.
- Ove possibile, utilizzare i tubi con apertura del diametro massimo possibile per evitare la rumorosità dell'aria. I tubi idraulici in PVC sono economici e sono ampiamente disponibili con diametri di 3, 4 e 5". I raccordi a gomito in PVC consentono di realizzare delle curve all'interno della scatola con un diametro medio lungo la mezzeria del tubo.
- Cercare di utilizzare sempre dei crossover (elettronici) attivi. Oggi sono incorporati in quasi tutti gli amplificatori. La distanza di montaggio tra il lato del woofer e l'apertura non deve essere inferiore a circa 12". Riguardo alle semplici scatole ventilate, NON è possibile ottenere una risposta alle basse frequenze semplicemente abbassando la frequenza di sintonizzazione dell'apertura rispetto al valore consigliato. Ciò smorza eccessivamente la scatola e genera un suono molto "sporco".

Prima di incollare ed avvitare la scatola, fissare leggermente i lati con bullette e accertarsi che la scatola entri correttamente nel veicolo. Inoltre, verificare accuratamente che il magnete del woofer sia sufficientemente scostato dalla parete posteriore. Ci sarebbero molte altre cose da considerare in fase di progettazione e costruzione delle scatole per subwoofer, ma il numero eccessivo non consente di menzionarle in questa sede. In ogni caso, per chi sia interessato alle informazioni sugli altoparlanti e sull'audio in generale, si rimanda alla specifica documentazione.

Informazione di consultazione supplementare

La seguente è una lista di materiali e risorse di libri raccomandati per le persone con un interesse speciale negli altoparlanti, l’accustica e il suono. Ci sono note soggettive per ogn’uno.

- DESIGNING, BUILDING, AND TESTING YOUR OWN SPEAKER SYSTEM, David Weems, Copyright 1984, TAB Books #1964, Blue Ridge Summit, PA 17294. *(Si tratta di un eccellente libro propedeutico di altoparlanti home, ma si può ampiamente applicare all’auto dal momento che è possibile trasporre molti concetti.)*
- LOUDSPEAKER DESIGN COOKBOOK, Vance Dickason, copyright 1991-2002, distributed by Old Colony Sound Lab, Peterborough, NH, 03458. *(Un accrescimento tecnico importante di Weems che verte sulla complessa scatola del woofer e sui progetti di separazione di frequenza. Si tratta di un libro di consultazione incredibile utlile a tutti.)* ISBN: 1-882580-33-8
- BLAUBOX WOOFER BOX DESIGN COMPUTER PROGRAM, Thomas Breithaupt, Blaupunkt div. Robert Bosch Corporation, 2800 S. 25th Avenue, Broadview, IL 60155. *(Questo è un software per PC IBM di semplice uso, impiegato per prevedere la risposta di frequenza di un subwoofer in 10 chiusure diverse, che comprendono configurazioni a tenuta perfetta, aperte, e di passa-banda. Vengono trattati anche i progetti elementari di separazione di frequenza. Può essere scaricato gratuitamente dal sito Internet della Blaupunkt: http://www.blaupunkt.com.)*
- TESTING LOUDSPEAKERS, Joseph D’Appolito, copyright 1998, distributed by Old Colony Sound Lab, Peterborough, NH, 03458, *(Si tratta di un materiale di consultazione tecnica eccezionale al momento di misurare altoparlanti-NON si consiglia per i deboli di cuore).* ISBN: 1-882580-17-6

LE AGRADECEMOS QUE HAYA ESCOGIDO BLAUPUNKT!

¡Felicitaciones! Ahora usted es el propietario de un altavoz excepcional fabricado por los entusiastas de audio en Blaupunkt. Nuestro equipo de ingeniería ha invertido un tiempo considerable en el perfeccionamiento de nuestros subwoofers con la finalidad de introducir al consumidor un sonido extraordinario a un precio alcanzable. Pero esta vez, hemos mejorado el diseño del altavoz aplicando un nuevo material de cono en TPC y cestas en TPB de avanzada.

No solo le ofrecemos un gran producto sino que también lo apoyamos con un buen manual del usuario. Este manual puede usarse como una guía de enseñanza gracias a sus explicaciones breves pero muy informativas del altavoz y el diseño de su caja, junto con referencias a otros materiales de lectura o de computación disponibles actualmente. También nos preocupamos mucho porque el usuario final utilice las técnicas de instalación apropiadas, para que así pueda obtener el funcionamiento más eficiente que puedan brindar sus nuevos altavoces. Lo que es más importante, es nuestra preocupación por su seguridad en el proceso de instalación de los sistemas. Puesto que los distribuidores de Blaupunkt al detal tienen las herramientas y la experiencia para realizar una instalación óptima y segura, le recomendamos siempre que ellos hagan la integración final de los equipos al vehículo. Pero, si usted mismo desea instalarlos, por favor tome el tiempo para leer este manual en forma completa y observe todas las precauciones que en él se recomiendan.

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

Se ha demostrado en varias oportunidades que se puede alcanzar un sistema de audio remarcablemente elevado con componentes de precio moderado. Nuestros subwoofers están diseñados para manejar tanto elevados niveles de potencia como de presión acústica, y ofrecen flexibilidad en las opciones de instalación.

La característica principal de nuestros subwoofers es el material del cono TPC, polímero transparente, que ofrece una masa más ligera comparada con los viejos conos de papel, pero sin las propiedades flexibles comunes al papel. Este material brinda una respuesta de frecuencias graves “más ajustada” sin presentar las distorsiones a menudo encontradas en los niveles elevados de audición. A continuación se incluye un resumen útil que establece una comparación entre los conos antiguos y las nuevas tecnologías. Asimismo, presentamos la increíble tecnología de cestas TPB.

TPB (Siglas en Inglés) – CESTA TRANSPARENTE DE POLICARBONATO

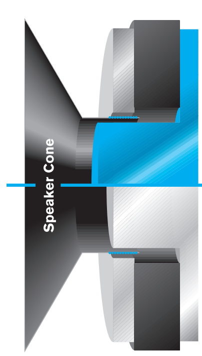
- **ACUSTICAMENTE INERTE:** A diferencia de las cestas de metal, las TPB no generan sonido adicional mediante la vibración afín con el cono. Tampoco necesitan cubierta amortiguadora de sonido para reducir la vibración inherente, típico en las cestas de metal.
- **RESISTENCIA AL AGUA:** La cesta de policarbonato encapsula también la estructura magnética de manera que el altavoz sea esencialmente resistente al agua, lo cual permite su uso en aplicaciones externas y marítimas.
- **AMIGABLE INSTALADOR:** Las canastas TPB son muy amigas del instalador, con su habilidad de que pueden ser fácilmente perforadas para agregar orificios en el montaje. Si hubieren pequeñas combaduras o abolladuras en el panel de montaje, el borde de plástico se amoldará, asegurándole un buen sellado para el aire en las partes frontal y posterior.
- **VISIBILIDAD INTERIOR:** Como nunca antes, las cestas TPB permiten al usuario ver hacia el interior del altavoz y observar cómo trabaja. Agregue iluminación en la parte trasera para tener una instalación impresionante.

TPC (Siglas en Inglés) – CONO TRANSPARENTE DE POLIMERO

- **LIVIANO:** Los conos TPC de plástico inyectado son ligeros y mecánicamente rígidos, lo cual les permite desarrollar un mayor nivel de volumen utilizando menos energía que los conos convencionales de papel o de polipropileno.
- **ACUSTICAMENTE INERTE:** Los conos TPC desplazan el aire hacia adentro de la manera más lineal posible. Con esto se crea un sonido ascendente sin añadir “coloración” a la grabación original.
- **ADAPTABLE A LOS EFECTOS DEL AMBIENTE:** La forma y el grosor de los conos TPC son estríctamente controlados en el proceso de su fabricación. Esto asegura la exactitud en la compensación de sonido de un altavoz a otro y mantiene la precisión por muchos años.
- **VISIBILIDAD INTERIOR:** Los conos TPC permiten que el usuario pueda ver al interior del altavoz. Con la simple iluminación en la parte posterior, los efectos visuales de los conos TPC que se mueven con el ritmo de la música son fascinantes.

Además de los conos TPC, se encuentra la expansión de nuestro programa de polo extendido. La pieza de polo extendido del subwoofer ha sido alargada en unos pocos milímetros, produciendo resultados de desempeño significativos. Los campos no lineales alrededor del vacío de la bobina móvil se ven enormemente reducidos de tal manera que se mejora la disipación de calor (manejo de mayor potencia) y se incrementa el control del movimiento del cono (mayor potencia pero con una respuesta más “limpia”).

Extended Pole Design



Diseño de Polo Extendido “EXP”

- Mayor recorrido del cono que facilita la obtención de mayores niveles de presión sonora “limpios”.
- Campo operativo magnético más simétrico que permite obtener una distorsión menor.
- Mejor disipación del calor que ofrece una capacidad de manejo de mayor potencia.

Diseño de Polo Magnético Convencional

- Limitado recorrido lineal del cono (una distorsión de nivel elevado a niveles de volumen inferiores)
- Distribución dispareja del campo magnético a través del recorrido del cono (distorsiones comunes)
- Disipación promedio de calor (por lo tanto un manejo promedio de potencia)

CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

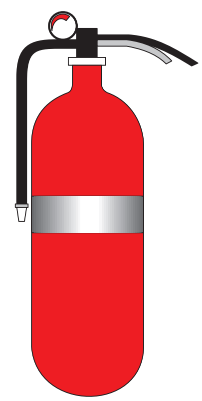
Recomendamos siempre que usted haga instalar en forma profesional sus amplificadores Blaupunkt, pero a menudo la instalación es tan fácil que el usuario corriente puede instalar el aparato correctamente, sin ningún problema. Pero, cualquiera que sea la persona que lo instala, usted debe asegurarse que revisa los siguientes aspectos antes de proceder con la instalación:



- LEA EL MANUAL! Obtenga un entendimiento claro del producto y de las limitaciones de la instalación antes de siquiera tocar un destornillador.
- USE ANTEOJOS DE SEGURIDAD CUANDO HACE LA INSTALACION - Cualquier partícula que se desprenda es siempre peligrosa.
- PROTEJA EL VEHICULO - Desconecte siempre el cable del polo negativo de la batería antes de iniciar cualquier trabajo de instalación. Esto evita posibles corto circuitos eléctricos (y posibles incendios).
- CALOR - Mantenga siempre los componentes de audio lejos de las partes del vehículo que normalmente se calientan, tales como mangueras, alambres de alta corriente y componentes del sistema de frenado.
- HAGALO CON SUFICIENTE TIEMPO - Apresurarse a terminar la instalación casi siempre crea problemas.
- NO SE SOMETA A NIVELES MUY ALTOS DE SONIDO POR UN TIEMPO PROLONGADO - Estos amplificadores, usados con altavoces de alta eficiencia, cualquiera que sea su procedencia, potencialmente pueden causar pérdida permanente de la audición cuando se escuchan a máximo volumen por varias horas.

PRECAUCIONES DE INSTALACION

Antes de principiar a desarmar su nuevo y bello automóvil necesita algunos conocimientos básicos sobre la instalación, y alguna destreza en el uso de herramientas comunes, de mano y eléctricas. El observar ciertas sugerencias básicas de instalación y tomar ciertas precauciones evitará posibles daños al vehículo y posibles incendios.



- NUEVAMENTE .LEA EL MANUAL! Hay mucha información útil que le ahorrará tiempo y le evitará problemas más tarde.
- CUBRA LAS AREAS DEL VEHICULO DONDE VA A TRABAJAR - Use cubiertas o cobijas sobre los guardafangos para proteger las áreas de trabajo y evitar rayarlas o dañarlas.
- DESCONECTE EL ALAMBRE AL POLO NEGATIVO DE LA BATERIA - Evite chispas e incendios, por favor!
- "REVISE" LA INSTALACION - Antes de usar cualquier herramienta o remover cualquier componente del vehículo, tómese cinco minutos para revisar la forma en que desea hacer la instalación (por ejemplo, verifique que un amplificador cabe en el lugar donde usted quiere instalarlo, antes de desarmar todo el interior).
- "REVISE" EL VEHICULO - Antes de perforar agujeros o cortar cualquier superficie, asegúrese de que no hay líneas hidráulicas o de combustible detrás de la superficie que desea cortar. También, asegúrese de que no hay alambres directamente detrás o cerca de la posible área de montaje. (Recuerde ... los tornillos pueden sobresalir una a dos pulgadas detrás de la superficie de montaje.)
- ASEGURESE DE QUE HAY SUFICIENTE ESPACIO Antes de hacer un corte o una perforación asegúrese de que existe físicamente el espacio necesario para acomodar el amplificador en la ubicación deseada. Verifique que hay suficiente espacio libre en la plataforma trasera del vehículo, con respecto a las barras de torsión y otros elementos estructurales del vehículo.
- DIFERENTES VEHICULOS TIENEN ARMADOS DIFERENTES - Cada fabricante de automóviles usa técnicas de armado diferentes. Tenga cuidado al remover o modificar paneles de bocel y superficies de montaje, ya que a menudo se usan tornillos y sujetadores de diseño especial que pueden ser difíciles de reemplazar si se rompen o se pierden. C. TENGA CUIDADO CON LA DISPOSICION DEL CABLEADO - Cuando instale el alambrado de audio. asegúrese que los alambres del RCA y del altavoz se pasan tan lejos como sea posible de las líneas de alta corriente del vehículo y de los amplificadores. Esto evitará que entren ruidos en el sistema de audio, así como también, evitará posibles daños al alambrado mismo del vehículo.
- TENGA CUIDADO CON TODAS LAS CONEXIONES - Cuando haga conexiones, asegúrese de que cada conexión queda limpia y fijada apropiadamente. Observe cuidadosamente las marcas que indican polaridad para asegurar el funcionamiento apropiado del aparato.
- PRECAUCION - LOS TANQUES Y LINEAS DE COMBUSTIBLE ESTAN UBICADOS DIRECTAMENTE DEBAJO DE LA PARTE TRASERA EN MUCHOS VEHICULOS. VERIFIQUE QUE HAY SUFICIENTE ESPACIO ANTES DE CONSIDERAR SIQUIERA LA INSTALACION DEL APARATO EN ESA UBICACION.

HERRAMIENTAS PARA LA INSTALACION

Para la mayor parte de las instalaciones, herramientas sencillas de mano son suficientes para reemplazar los altavoces que vienen instalados en fábrica. Si no va a usar la ubicación en que venían instalados, o alguna ubicación que facilite el montaje, necesitará herramientas eléctricas para taladrar y cortar superficies de metal y plástico.
La lista de herramientas que se presenta a continuación es un buen punto de partida:



- Cinta de medir y regla
- Marcador y punzón
- Destornilladores, Phillips y de aleta plana (de tamaños pequeños y medianos)
- Atados de amarradores de alambre forrado en nilon
- Alicates: de cierre estándar y de cierre en punta (pinzas)
- Barra para remover boceles de las puertas, para trabajo liviano
- Tijeras para metal o herramienta mordedora para cortar metales delgados y de mediano grosor
- Cortadores de alambre, peladores de alambre, cinta aislante eléctrica, alicates de plegar y terminales de plegar apropiados
- Taladro eléctrico con juego apropiado de brocas (de 1/8", 3/16", y 1/4", para principiar)
- Sierra eléctrica para calar o contornear

GUIAS PARA LA INSTALACION

Le recomendamos encarecidamente que haga instalar sus altavoces Blaupunkt por un técnico competente. Pero si usted decide hacer su propia instalación, le rogamos que tenga en cuenta la importante información que aparece a continuación:

- Antes de cortar cualquier bocel o superficie de metal asegúrese de que su instalación final no producirá interferencia con partes movibles o cables, alambres y mangueras instalados en fábrica.
- Asegúrese de dejar el cableado suficientemente laxo para evitar la necesidad de tirar o pelar alambres, si más adelante es necesario hacer algún arreglo en la instalación.
- Amarre con tiras de alambre-nilon los alambres que queden tan laxos o flojos que podrían enredarse en partes móviles o producir corto circuito al desgastarse su cubierta como resultado de su desplazamiento, con el tiempo.
- Nunca monte altavoces en los fosos de las ruedas del vehículo o en áreas donde los aparatos puedan estar sujetos a la humedad o al salpicado de la carretera.
- La polaridad que corresponde en los altavoces debe observarse siempre. El lado de polaridad positiva está marcado con un símbolo (+) o un punto de color rojo. A bajas frecuencias, los woofers fuera de fase se cancelan acústicamente, uno a otro, de manera que la producción de bajos es casi nula.
- Aunque los componentes usados en los altavoces de Blaupunkt, exceden la mayor parte de los estándares de calidad de producción, los marcos de los altvoces pueden a veces torcerse debido a una instalación inadecuada sobre superficies disparejas. Esto puede ocurrir cuando las superficies están muy alcochonadas o alfombradas y los tornillos se han apretado en forma dispareja o algunos se han apretado demasiado. Los resultados pueden ser una bobina de voz dañada a consecuencia de haberla sacado de su centro.
- Cuando instale más de un altavoz por canal de amplificador, asegúrese de que la impedancia combinada no vaya a dañar el amplificador, si este valor es demasiado bajo (por ejemplo, el valor comúnmente usado de impedancia combinada mínima es de 2 ohmios).
- El tamaño del alambre al altavoz debe ser suficiente para entregar la potencia completa del amplificador (un calibre 16 por lo menos es suficiente para un 90% de los sistemas de audición, suponiendo amplificadores de menos de 100 vatios y longitudes de alambre de menos de 20 pies).
- Los alambres del altavoz deben estar física y eléctricamente aislados del vehículo y deben instalarse lejos del alambrado de fábrica que conduce altas corrientes o genera ruidos (por ejemplo, los sistemas frenos ABS y las señales de computador del motor).

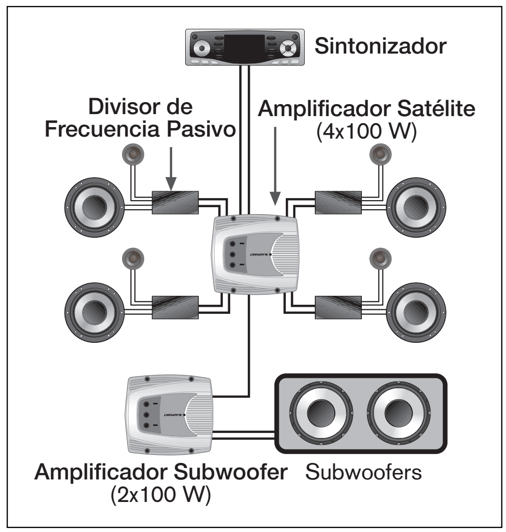
ENSAYO FINAL DEL SISTEMA Y RESOLUCION DE PROBLEMAS
Una vez que el sistema se ha instalado, encienda el sistema de audición con el interruptor principal de alimentación y LENTAMENTE aumente el volumen, usando una selección musical que tenga un rango completo de frecuencias. Si experimenta cualquiera de los problemas siguientes, corríjalos inmediatamente para evitar daños al altavoz, al amplificador y al vehículo.

NO SE PERCIBE SONIDO o EL SONIDO ES DE MUY BAJO NIVEL	Verifique que los amplificadores están encendidos y que los controles de ganancia están en la posición intermedia. Verifique que las señales a nivel RCA existen, usando un pequeño amplificador de ensayo. Verifique que todo el cableado, de alimentación, conexión a tierra y RCA a todos los canales está correctamente instalado. Verifique que el voltaje a los amplificadores es suficiente (de 12 a 14 voltios en la mayoría de los vehículos). Instale otro altavoz conectado al amplificador para probar si se escucha sonido. Reemplace el amplificador.
LA POTENCIA DEL AMPLIFICADOR ENTRA EN UN CICLO DE ENCENDIDO/APAGADO o SE PRODUCE UN ALTO NIVEL DE DISTORSION	Verifique que los amplificadores reciben un voltaje adecuado (12 a 14 voltios en la mayoría de los vehículos). Verifique que la impedancia de carga al altavoz es de por lo menos 2 ohmios por canal. Verifique si tiene un alambre mal instalado o que está haciendo conexión a tierra en el vehículo en algún punto Baje la ganancia de entrada del amplificador - usted puede estar sobrecargando el nivel de entrada El amplificador debe tener ventilación adecuada - puede estar recalentado

PLANIFICACION DEL SISTEMA
Los elementos que producen el mayor impacto en un sistema de audición (en la casa o en el automóvil) son: la calidad del tono de los altavoces, su respectiva ubicación y su eficiencia general (volumen del sonido). Un amplificador de 4 x 20 vatios y 4 altavoces de cono dual nunca podrán producir un rendimiento impresionante. La primera mejora importante del sistema normalmente se realiza cuando se aumenta en forma significativa el rendimiento de las frecuencias bajas, lo cual da una sensación emocional de "fortaleza" al sistema de audición. A menudo, muchos automóviles nuevos tienen altavoces coaxiales aceptables montados en ubicaciones aceptables. Al agregar un subwoofer y un amplificador, este sistema, aunque de rendimiento moderado, se convierte en uno sorprendentemente agradable para la mayor parte de los oyentes. Para subir a la siguiente plataforma en operación y rendimiento, usted tiene que instalar algunos buenos altavoces para las frecuencias medias y altas (altavoces "satélites) y luego incorporar un subwoofer para las bajas frecuencias.

IMPLEMENTACION DEL SISTEMA
La configuración de los altavoces en un sistema de sonido en el automóvil es un problema frecuente. Se trata de simular un campo de sonido enfrente del oyente (como el de un concierto en vivo) con fuentes que generan el sonido parcialmente en frente y parcialmente detrás del oyente. Para esto se requieren buenos altavoces, al frente, para las medianas y altas frecuencias, normalmente montados en las puertas para obtener un buen balance de sonido izquierdo/derecho, con cruces de paso alto graduados a más de 80 a 100 Hz. La mejor imagen de estéreo se obtiene cuando los altavoces del frente están colocados tan adelante como sea posible, tratando de que queden equidistantes a la posición del oyente. Para los bajos profundos se requiere un subwoofer, pero casi siempre éste está ubicado detrás del oyente, en el baúl o en la plataforma trasera del vehículo (hatch area). Si el cruce del subwoofer es de frecuencia muy alta, las voces masculinas pueden oírse como un "gorgoreo" que sale del altavoz, moviendo el escenario del sonido hacia la parte de atrás del automóvil, situación que resulta muy artificial y, por lo tanto, indeseable.

SISTEMAS DE CANALES MULTIPLES
El ampliar el sistema con amplificadores de alrededor de 4 x 50 vatios en los canales satélites con altavoces adicionales, es una mejora acústicamente muy satisfactoria. La mejoría en el balance acústico del sonido izquierdo/derecho de la imagen de estéreo es rápidamente muy notoria. Al agregar un amplificador dedicado al altavoz de subgraves, la "fortaleza" que se percibe en el sistema es a menudo dramática.



Para poder lograr tal sistema de canales múltiples es necesario instalar una red de división que mantenga las bajas frecuencias fuera de los altavoces de frecuencia mediana. Tal red de cruce dirige las frecuencias altas y bajas a sus respectivos impulsores. El cruce puede ser "pasivo" (con bobinas sencillas y condensadores) que limita las frecuencias de operación que llegan a sus respectivos altavoces. El cruce puede también ser "activo", cuando se instala una caja electrónica en frente del amplificador dedicado y la señal se procesa a través de una pequeña señal por cables RCA, antes de su amplificación. En general los cruces activos se usan más comúnmente para la transición de frecuencias bajas y medias, puesto que pueden filtrar mejor las bajas frecuencias y físicamente es un instrumento más pequeño comparado con su equivalente pasivo. Los cruces pasivos se usan más frecuentemente cuando se trata de obtener un filtro adecuado en el área de transición de frecuencias altas y medias con satélites para la media frecuencia y altavoces de alta frecuencia. Los cruces pasivos a estas altas frecuencias requieren bobinas pequeñas y condensadores fáciles de instalar y de buen rendimiento.

POTENCIA DEL AMPLIFICADOR
La escogencia de amplificador y su potencia es importante, pero menor si se compara a la selección y ubicación del altavoz. El conjugar su capacidad de potencia rms (continua) con la del altavoz es importante, pero debe anotarse que el no proporcionar suficiente potencia a un sistema, a menudo puede producir más daño a los altavoces de alta frecuencia que el proporcionar un poco más de la potencia requerida . Si los altavoces están designados como de 50 vatios rms a menudo se pueden operar a 60 u 80 vatios rms sin preocuparse de dañarlos, siempre que los amplificadores no se fuercen a la región de "clipping" (de distorsión profunda). La IMPEDANCIA es la resistencia eléctrica al paso de CA, corriente alterna, y típicamente es de 4 ohmios para la mayor parte de los altavoces de automóviles. Las cargas de impedancia no deben estar por debajo de las que el fabricante recomienda como impedancia mínima, pues en estas condiciones el amplificador se recalienta y en algunos casos se apaga. (2 ohmios por canal es el valor corriente.)

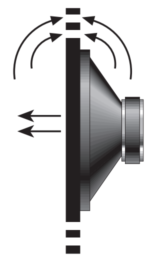
CALIDAD VS. VOLUMEN, DEL SONIDO
Un sistema de sonido bien diseñado puede proporcionar buena calidad de sonido, aún funcionando a alto volumen. Más allá de los 120 dB (decibeles) el sonido no se percibe como más fuerte, debido a que el oído humano no se comporta en forma lineal. Un sistema de 4 altavoces con una eficiencia por altavoz de 90 dB (un vatio/un metro) a menudo alcanza alrededor de 110 a 115 dB si se acciona con un canal de 100 vatios por altavoz. (Aunque es tema de controversia, este volumen es una presión de sonido suficiente para que la mayoría de las personas gocen de él, pero fácilmente puede producir pérdida de la capacidad auditiva del oyente, si se escucha a estos altos niveles por prolongados períodos de tiempo - sesiones de varias horas.)

Tipos de caja para subwoofers

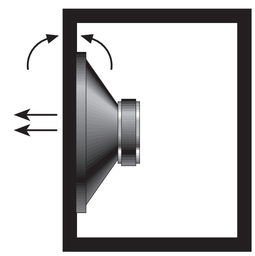
En el mundo de sistemas de audición para automóviles hay 5 tipos de caja para el subwoofer, que se usan corrientemente : Baffle Infinito, Caja Sellada, Caja Ventilada, Caja de Paso de Banda de Ventilación Sencilla y Caja de Paso de Banda de Ventilación Doble. Ninguno de estos diseños puede considerarse absolutamente superior, porque todos son soluciones de compromiso en cuanto a funcionamiento, manejo de potencia o complejidad en su diseño o construcción. Usted necesita hacer su selección, basada en sus preferencias para escuchar música y sus propios requerimientos.

Las características de diseño "Multi-Box", de Caja Múltiple, del subwoofer de Blaupunkt funciona notablemente bien en TODA CLASE DE INSTALACIONES, pero se ha optimizado para configuraciones Selladas, Ventiladas, y de Paso de Banda de Ventilación Sencilla, debido a sus valores moderados de Qts. A continuación se resumen 5 tipos de caja muy populares. Estas reseñas son importantes porque aquí se enumeran sus respectivas ventajas y desventajas, de manera que usted pueda hacer una selección deliberada del diseño que más le conviene.

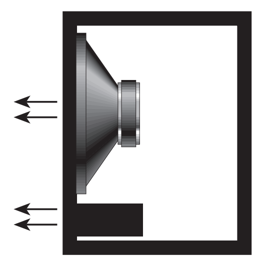
EL BAFLE INFINITO (también llamado "De Aire Libre") es simplemente un woofer instalado en la parte trasera del automóvil, que usa el baúl como su propia caja. **Ventajas:** instalación sencilla y funcionamiento adecuado; **Desventaja:** niveles de presión de sonido apenas moderados y manejo poco eficiente de la potencia.



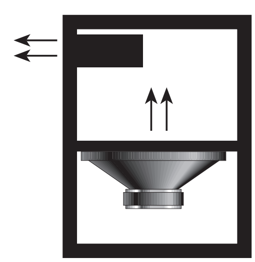
CAJA SELLADA (también llamada "Caja Cerrada") ofrece una de las mejores soluciones de compromiso entre funcionamiento y manejo de la potencia. **Ventajas:** construcción sencilla de caja, manejo adecuado de alta potencia, respuesta excelente a los transientes y atenuación progresiva y suave de las frecuencias bajas. **Desventaja:** requiere un tamaño de caja de moderado a grande, es de eficiencia moderada y genera niveles moderados de presión de sonido.



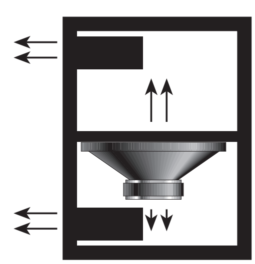
CAJA VENTILADA (también llamada "Caja de Orificio" y "Reflectora de Bajos") es simplemente una caja sellada pero en la cual se ha insertado un tubo específicamente calibrado. La caja extiende más la respuesta a las bajas frecuencias, si se compara con un caja sellada. **Ventajas:** baja frecuencia de corte , baja distorsión en su banda de paso de operación, excelente eficiencia, buena respuesta a los transientes, manejo moderado de la potencia (en su banda de paso), y tamaño pequeño de la caja. **Desventaja:** diseño complejo y manejo limitado de potencia, si se trata de impulsar fuertemente a muy bajas frecuencias (por debajo de la frecuencia de sintonización del orificio).



CAJA DE BANDA DE PASO DE VENTILACION SENCILLA (también llamada "de Banda de Paso de Cuarto Orden) es uno de los mejores diseños para el automóvil. Básicamente es una solución intermedia entre una caja sellada y una caja ventilada en cuanto a funcionamiento y confiabilidad. **Ventajas:** caja de pequeño volumen, funcionamiento extendido en las frecuencias bajas y puede usarse con amplificadores de muy alta potencia. **Desventaja:** una cierta reducción de eficiencia cuando se compara con una caja ventilada y diseño más refinado y de mayor complejidad en su construcción.



CAJA DE BANDA DE PASO DE DOBLE VENTILACION (también llamada "de Banda de Paso de Sexto Orden") se usa, desafortunadamente, a menudo en el automóvil como "una bocina de niebla" acústica - gran cantidad de presión de sonido, pero de calidad tonal muy marginal - si la caja no se construye en forma precisa. **Ventajas:** un nivel tremendo de presión de sonido, generado en cajas muy pequeñas. **Desventaja:** construcción muy compleja y susceptibililidad a excursión excesiva del cono en frecuencias fuera de su región de operación, si no se usa un filtro eléctrico de alta calidad.



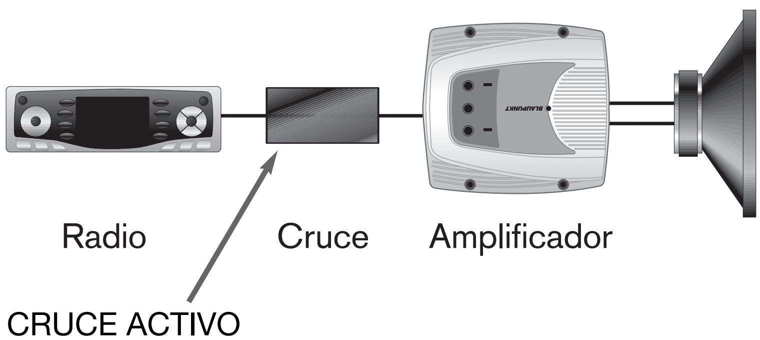
Configuraciones electricas activas y pasivas

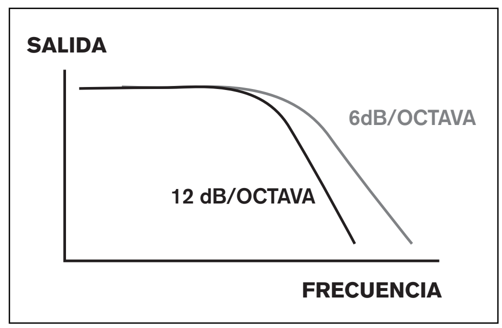
En algún punto el altavoz del subwoofer debe conectarse a un amplificador de audio, sea que éste esté dedicado a las frecuencias bajas únicamente o sea el amplificador instalado en el aparato de radio. Sin duda, el funcionamiento de más alta calidad será el que rinde el amplificador dedicado, en unidad separada o independiente, debido a que normalmente usa alta potencia (un amplificador de 100 vatios vs. 20 vatios del radio). Para evitar que el funcionamiento pueda desilusionar, recomendamos que la potencia del amplificador supere los 50 vatios rms, si es posible. Este no es un valor mínimo; es simplemente el nivel de potencia en el que usted realmente principia a experimentar la mejoría sustancial del sonido que ofrece un buen sistema de subwoofer y amplificador.

Una vez que hemos concluido que el amplificador dedicado para el subwoofer es necesario para obtener un funcionamiento óptimo, debemos procesar en alguna forma la señal, de manera que las señales de audio puedan limitarse únicamente a las bajas frecuencias. Esto debe hacerse por medio de un cruce "crossover" que puede ser "activo o pasivo". Como se mencionó anteriormente en este manual, se prefiere el sistema activo debido a su tamaño pequeño y mejor capacidad de dar contorno a la frecuencia. Este crossover debe colocarse en frente del amplificador y las señales deben procesarse a través de los cables RCA. Esto generalmente no es un problema en la mayor parte de las instalaciones.

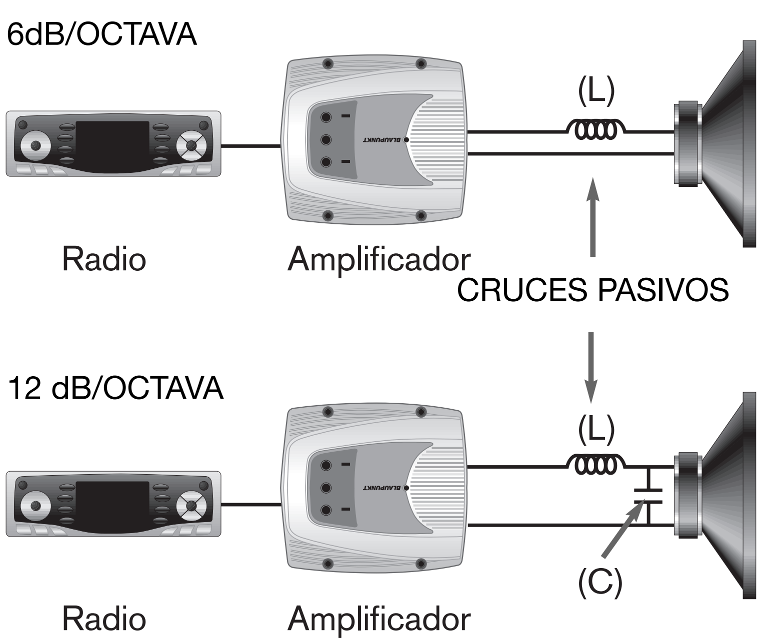
El diseño pasivo es más un proceso de "fuerza bruta" que requiere grandes inductores y condensadores, pero es a menudo una forma barata de obtener en el automóvil una respuesta a los bajos, rápidamente y sin los problemas de ruido a veces asociados con los cruces activos. Su mayor ventaja se encuentra cuando se desea operar en una combinación de estéreo de paso alto con subwoofer en modalidad de puente, común en amplificadores de 2 canales. Tal configuración generalmente se ilustra en los manuales de la mayor parte de los amplificadores. La ilustración de abajo es un resumen sencillo que muestra la forma en que se conecta este tipo de instalación pasiva.

Sistemas de cruce activo





Sistema de cruce pasivo



Frecuencia de Cruce (Hz)	Valor del Inductor (mH)
80	8.0
100	6.4
150	4.2
200	3.2

Frecuencia de Cruce (Hz)	Valor del Inductor (mH)	Valor del Condensador (uF)
80	11.5	350
100	9.0	280
150	6.0	180
200	4.5	140

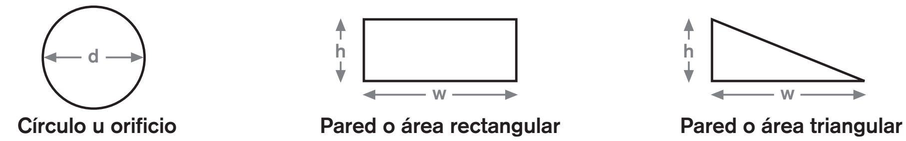
CALCULOS BASICOS PARA LA CONSTRUCCION DE CAJAS DE ALTAVOCES

CALCULOS DE AREA Y VOLUMEN

Aunque existen en el mercado cajas para altavoces que pueden comprarse prefabricadas, construir su propia caja es a menudo divertido, acústicamente vale la pena y aún en ciertos casos, es indispensable para que quepa dentro de ciertos vehículos. Para construir este tipo de caja es necesario tener nociones básicas de los principios matemáticos o, de otra manera, puede gastar cantidades increíbles de tiempo y dinero cometiendo errores en el diseño de la caja y en su armado.

El área de las superficies o de la aberturas se calcula en pulgadas cuadradas (in2) o en metros o centímetros cuadrados - véase el cuadro de abajo. Estos cálculos se hacen utilizando los valores de altura y ancho, o de diámetro para los círculos.

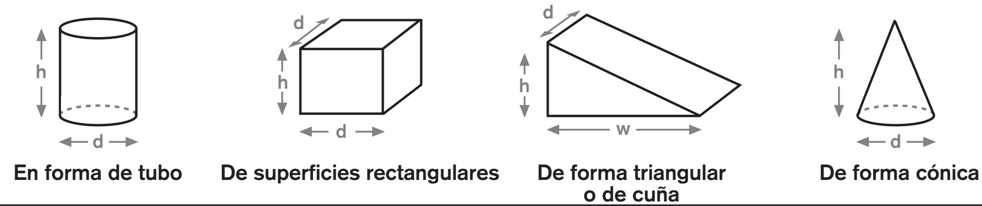
AREAS



CALCULO DE AREAS	
Círculo u orificio	A = 0,79 x d x d
Pared o área rectangular	A = h x l
Pared o área triangular	A = 0,5 x h x l

Los volúmenes de componentes armados se miden en pulgadas cúbicas (in3). Tales cálculos usan los valores de altura, ancho y profundidad para formas rectangulares o de diámetro y altura para cálculos de volúmenes cilíndricos.

VOLUMENES



CALCULO DE VOLUMENES	
Cilindro (puerto tubular)	V = 0,79 x d x d x h
Caja rectangular	V = h x l x p
Caja triangular	V = 0,5 x h x l x p
Volumen cónico	V = 0,26 x d x d x h

CONVERSIONES DE AREA Y VOLUMEN

La información técnica para altavoces a menudo es dada en unidades inglesas o del sistema métrico (pulgadas o metros). También cuando se calculan dimensiones es a menudo necesario convertir ,aún en el mismo sistema, de una unidad a otra (por ejemplo, convertir pulgadas cúbicas a pies cúbicos). Para realizar estas conversiones se puede usar la tabla de conversión que aparece abajo.

CONVERSIONES DE VOLUMENES Y AREAS

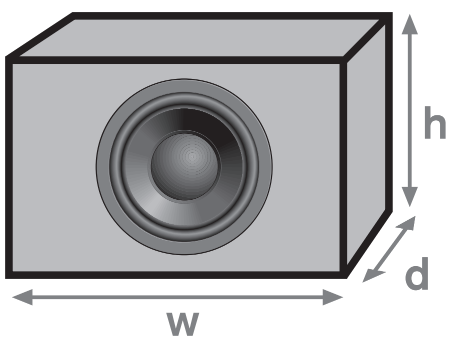
PARA CONVERTIR SU NUMERO DE:	MULTIPLIQUE SU NUMERO POR:	PARA OBTENER UN NUEVO VALOR EN:
Pulgadas	0,0254	Metros
Metros	39,37	Pulgadas
Pulgadas cuadradas	0,007	Pies cuadrados
Pies cuadrados	144	Pulgadas cuadradas
Pulgadas cúbicas	0,00058	Pies cúbicos
Pies cúbicos	1728	Pulgadas cúbicas
Litros	0,035	Pies cúbicos
Pies cúbicos	28,3	Litros

Muestras de Tamaños de la Caja Acústica de Blaupunkt

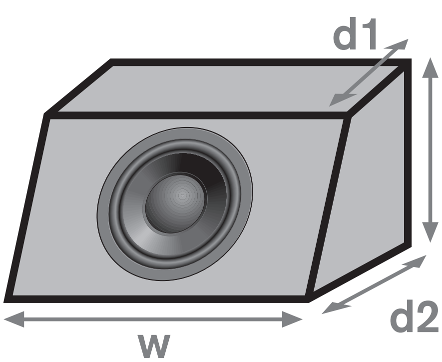
Se presenta esta página SOLO como un “punto de partida” para la construcción de una caja. Aunque nuestro woofer trabaja adecuadamente en una amplia variedad de tamaños de caja, muchas personas tratan de construir cajas demasiado grandes asumiendo que obtendrán una mejor respuesta de frecuencias graves con tales cajas de tamaño colosal. Esto NO es acústicamente correcto y usted deberá prestar atención a los tamaños recomendados y a los datos de rendimiento pronosticados al escoger su caja. Por otro lado, el error más común consiste en comprimir un gran woofer en una caja extremadamente pequeña y virtualmente, no obtener una respuesta de frecuencia grave debido al efecto de “choque” causado por una caja de tamaño menor.

Con la finalidad de ayudarlo a entender cuánto mide realmente un “pie cúbico”, presentamos a continuación las ilustraciones y las tablas con las dimensiones más comunes de altura, ancho y profundidad. De ningún modo se trata de tamaños o relaciones “mágicas”, sino más bien de tamaños populares que encajarán en la mayoría de vehículos y rendirán adecuadamente.

Todas las dimensiones se refieren a tamaños exteriores y se calculan aplicando compensaciones por espesores de pared de la caja usando madera de 3/4". Asimismo, se ajusta cada volumen en razón del desplazamiento del volumen de aire del woofer (un promedio 0.15 pie cúbico para un woofer de 10/12") y un puerto de tamaño mediano (3" de diámetro x 7" de largo). Deberá tener en cuenta que las fluctuaciones en las dimensiones de la caja repercuten en la calidad del sonido final: las desviaciones de +/- 5% del tamaño interior de la caja en relación al tamaño ideal son casi imperceptibles. Además, se puede pasar por alto los objetos interiores tales como el puerto de desplazamientos del volumen y las riostras en todos los tamaños, excepto en las cajas más pequeñas.



CAJA RECTANGULAR SIMPLE (dimensión exterior en pulgadas))			
Volumen Nominal Interior (pie cúbico)	Altura (h)	Ancho (w)	Profundidad (d)
0.5	14	15	8
1.0	14	16	12
1.5	16	20	12
2.0	16	26	12
3.0	18	33	12
4.0	18	36	14



CAJA SIMPLE “CUÑA” (dimensiones exteriores en pulgadas)				
Volumen Nominal Interior (pie cúbico)	Altura (h)	Ancho (w)	Profundidad (d1)	Profundidad (d2)
0.5	14	15	6.5	9.5
1.0	14	16	10.5	13.5
1.5	16	20	10.5	13.5
2.0	16	26	10.5	13.5
3.0	18	33	10.5	13.5
4.0	18	36	12.5	15.5

Construccion de la caja del subwoofer

Antes de llegar a diseño final, corte madera y armado de la caja, es necesario entender algunos aspectos de la construcción de cajas para amplificadores. Estos aspectos se relacionan con propiedades acústicas, algunos son sugerencias de construcción y otros, simplemente, tienden a asegurar un producto de duración para el oyente.

- Un deflector infinito es simplemente un pedazo de madera en el que se apoya el woofer en la parte trasera del automóvil. Si usted escoge esta instalación (que generalmente es de pobre funcionamiento) debe tener gran cuidado en sellar, y aun rellenar con pastilla (calafatear), completamente todas las aberturas que ventilan hacia el asiento de atrás, para que el aparato produzca la respuesta apropiada a los bajos.
- Las cajas en forma de cuña son simplemente una caja triangular a la que se añade a una rectangular. Sume los volúmenes de estas dos cajas y el resultante es el volumen de la caja en forma de cuña.
- Cuando haga sus cálculos, asegúrese de reducir el volumen interior de la caja por concepto del volumen del puerto y el volumen de desplazamiento del woofer.
- Todos los cálculos deben hacerse antes de cortar la madera. Si el resultado final varía en más o menos 5% del valor óptimo, no se preocupe. Usted nunca podrá detectar la diferencia! Esto es importante puesto que cajas prefabricadas a menudo funcionan bien aún si difieren un poco del volumen ideal. Aún, si usted olvida compensar por el volumen del woofer y del tubo del puerto, la diferencia en términos acústicos raramente puede notarla la mayoría de la gente.
- Para muy bajas frecuencias la forma de la caja no tiene gran influencia. La longitud de onda de tales frecuencias permite el uso de cualquier contorno razonable en forma o longitud, pero debe evitar contornos difíciles de manera que el armado sea más fácil.
- Tableros de partícula de madera, de Madeflex, o triplex de alta calidad, son buenos materiales para la construcción de las cajas, con espesores de 5/8" a 1" (de 14 a 25 mm). Tablas de madera sólida, en realidad, no deben usarse debido a que con el tiempo se rajan o se tuercen en el ambiente del automóvil.
- Todas las juntas de la caja deben atornillarse, pegarse y luego calafatearse con masilla para evitar que los paneles se separen y se produzcan fugas de aire en la caja.
- En cajas grandes es importante arriostrar o acodar los paneles para evitar que estos irradien el sonido.
- El material de amortiguación acústica (por ejemplo, material de fibra de vidrio en capas de 2 a 4" de espesor) debe cubrir alrededor del 50% de las paredes interiores. Esto ayuda a reducir la resonancia de alta frecuencia y aumenta el volumen de la caja, en cuanto al funcionamiento del woofer, en un 10 a 15%.
- Uno de los mejores sistemas para amortiguar la resonancia de las paredes es cubrir su interior con material de amortiguación como el que se usa para "undercoating" en las superficies metálicas del automóvil.
- La caja debe permitir hacer el servicio del woofer si por cualquier razón es necesario cambiarlo o repararlo.
- El uso de postes de amarre (binding posts) de 5 vías, montados en la caja para hacer las conexiones eléctricas, es muy recomendable. Con ellos, es fácil sacar la caja del vehículo para darle servicio o para evitar robos.
- Cuando sea posible, use tubos de puerto del diámetro más grande posible, para evitar ruido de viento. Los elementos de tubería de PVC no son costosos y se encuentran en diámetros de 3, 4 y 5". Las conexiones de PVC en "codo" le permiten giros en el interior de la caja, siendo el diámetro o radio de giro promedio el que se mide a lo largo del centro del tubo.
- Trate siempre de usar cruces activos (electrónicos). Actualmente, la mayor parte de los amplificadores de potencia los tienen incorporados en fábrica.
- La distancia de montaje entre el costado del woofer y el puerto debe ser menos de 12" si es posible.
- En cuanto a cajas de ventilación sencilla (simple vented), NO ES posible lograr respuestas de frecuencia más bajas, simplemente reduciendo la frecuencia de sintonización del puerto con respecto al valor recomendado. El hacerlo amortigua la caja en exceso y produce un sonido muy "turbio" en la caja.

Antes de atornillar y pegar las juntas de la caja, arme los costados en forma temporal para asegurarse de que cabe en el vehículo. También examínela cuidadosamente para verificar que el imán del woofer tiene suficiente distancia libre con respecto a la pared trasera. Hay muchos otros aspectos que considerar cuando se diseña y construye una caja de subwoofer, pero son demasiado numerosos para mencionar aquí. Para aquellos que estén interesados, hemos preparado la bibliografía que aparece a continuación donde se encontrará mayor información sobre altavoces y acústica en general.

Referencias de informacion adicional

La siguiente es una lista de materiales y fuentes de lecturas recomendadas para aquellas personas interesadas en altavoces, acústica y audio en general. Se presentan comentarios subjetivos por cada lectura.

- DISEÑANDO, CONSTRUYENDO Y PROBANDO SU PROPIO SISTEMA DE ALTAVOCES, David Weems, Derechos Reservados 1984, TAB Books #1964, Blue Ridge Summit, PA 17294. *(Este es un excelente libro introductorio sobre el diseño de altavoces para el hogar, pero también puede aplicarse al automóvil ya que muchos conceptos son comunes.)*
- RECETARIO DEL DISEÑO DE ALTAVOCES, Vance Dickason, Derechos Reservados 1991-2002, distribuido por Old Colony Sound Lab, Peterborough, NH, 03458. *(Un significativo avance técnico en comparación a Weems que trata las complejas cajas de altavoces de agudos y los diseños de divisores de frecuencia. Un fantástico libro de referencia útil para todos.)* ISBN: 1-882580-33-8
- PROGRAMA DE CÓMPUTO DEL DISEÑO DE CAJA DE WOOFER BLAUBOX, Thomas Breithaupt, División Blaupunkt. Robert Bosch Corporation, 2800 S. 25th Avenue, Broadview, IL 60155. *(Se trata de un programa de cómputo para una computadora personal IBM fácil de usar y empleado para predecir la respuesta de frecuencia de un subwoofer en 10 recintos acústicos diferentes incluyendo las configuraciones selladas, ventiladas y paso-banda. También se cubren los diseños básicos de divisores de frecuencias pasivos. Este libro se ofrece gratuitamente como un download en el sitio de Internet de la compañía Blaupunkt: http://www.blaupunkt.com.)*
- PROBANDO LOS ALTAVOCES, Joseph D'Appolito, Derechos Reservados 1998, distribuido por Old Colony Sound Lab, Peterborough, NH, 03458, *(Una sobresaliente referencia técnica sobre medición de altavoces – ¡Sólo para audaces!)* ISBN: 1-882580-17-6

Obrigado por escolher Blaupunkt!

Parabéns! Adquiriu um sistema excepcional de altifalantes dos entusiastas de áudio da Blaupunkt. Os nossos engenheiros gastaram um tempo considerável a aperfeiçoar os nossos subwoofers, de forma a poderem oferecer-lhe um som de alta qualidade a um preço acessível. A concepção do altifalante evoluiu, utilizando um novo material do cone TPC e o design agressivo das caixas TPB.

Nós lhe oferecemos não só um ótimo produto mas também um manual de assistência ao proprietário. Este manual pode ser usado como uma referência para o ensino devido às suas breves, mas informativas, explicações a respeito do desenho de alto-falantes e das caixas para estes, e como referências a outros materiais de leitura informativos e de computadores hoje disponíveis. Nós também estamos muito interessados para que o comprador-consumidor final utilize as técnicas de instalação adequadas para a obtenção do melhor desempenho possível dos seus novos alto-falantes. O MAIS importante para nós é o que diz respeito à segurança e ao processo de instalação. Já que os nossos representantes da Blaupunkt possuem as ferramentas e a experiência para uma instalação aperfeiçoada e segura, nós recomendamos sempre que eles façam a integração final do veículo. Mas, caso você decida instalar pessoalmente estes produtos, por favor tome o seu tempo para ler este manual completamente e siga todas as precauções.

Características-chave

Já foi repetidamente demonstrado que podem ser obtidos desempenhos consideravelmente elevados nos sistemas de áudio com componentes a preços moderados. Os nossos subwoofers são desenhados para atingirem **NÍVEIS ELEVADOS DE POTÊNCIA, para ALTOS NÍVEIS DE PRESSÃO DE SOM;** e para permitirem **ESCOLHAS FLEXÍVEIS NA INSTALAÇÃO.**

A principal característica dos nossos novos subwoofers é o material dos cones TPC, que proporciona uma massa mais leve, em comparação com os antigos cones de papel, mas sem as propriedades de flexão do papel. Tal proporciona uma resposta aos graves mais “firme” sem as distorções que muitas vezes encontramos quando utilizamos os níveis de som muito altos. Mais adiante será feita uma comparação resumida entre os velhos cones e as novas tecnologias. Também apresentaremos a incrível tecnologia da caixa do TPB.

TPB TRANSPARENT POLYCARBONATE BASKET

TPB – TRANSPARENT POLYCARBONATE BASKET (CAIXA DE POLICARBONATO TRANSPARENTE)

- **INÉRCIA ACÚSTICA:** Contrariamente às caixas de metal, as caixas TPB não produzem um som adicional transmitida por vibração de contacto com o cone. Por outro lado, elas também não necessitam de um revestimento isolante do som para reduzir a vibração típica inerente às caixas de metal.
- **RESISTÊNCIA À ÁGUA:** A caixa de policarbonato protege a estrutura do imã, deixando o alto-falante inerentemente resistente à água , permitindo desta forma a sua utilização ao ar livre e no mar.
- **INSTALAÇÃO FÁCIL:** As caixas TPB são muito fáceis de instalar permitindo ser facilmente perfurar buracos adicionais para a montagem. Se existirem ligeiras curvas ou amolgaduras resultantes de choque no painel de montagem o rebordo de plástico ajustar-se-á assegurando-se assim uma boa vedação do ar na parte anterior/posterior.
- **VISIBILIDADE À TRANSPARÊNCIA:** As caixas TPB permitem ao utilizador visualizar a actividade interna de um alto-falante como nunca antes. Acrescente ainda iluminação posterior para uma instalação fascinante.

TRANSPARENT POLYMER CONE TPC

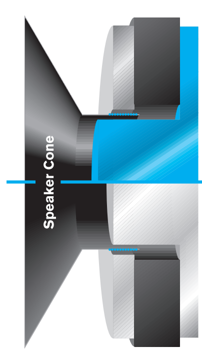
TPC – TRANSPARENT POLYMER CONE (CONE DE POLÍMERO TRANSPARENTE)

- **LEVEZA DE PESO:** Os cones de plástico injectado TPC são muito leves e mecanicamente rígidos, permitindo aos alto-falantes produzir um som mais alto com menos potência do que o produzido por cones de papel ou polímero convencionais.
- **INÉRCIA ACÚSTICA:** Os cones TPC movimentam o ar da forma mais linear. Isto cria um som ‘frontal’ sem acrescentar ‘coloração’ à gravação original.
- **RESILIÊNCIA AMBIENTAL:** A forma e a espessura dos cones TPC são rigorosamente controladas durante o processo de fabrico. Isto assegura uma precisão excelente do som de alto-falante a alto-falante e mantém a precisão do som por muitos anos.
- **VISIBILIDADE À TRANSPARÊNCIA:** Os cones TPC permitem ao utilizador ver no interior do alto-falante. Com uma simples efeito luminoso na face posterior, os efeitos dos cones TPC movendo-se ao ritmo da música são cativantes.

Para além dos cones de TPC, temos a expansão do nosso programa de pólos alargados. O pólo alargado do subwoofer é aumentado apenas em alguns milímetros, mas os resultados em termos de desempenho são significativos. Os campos não lineares, que circundam a separação da bobina de voz são muito reduzidos, melhorando assim a dissipação do calor (maior potência) e aumentando o controlo de movimento do cone (maior potência, mas com uma resposta mais “limpa”).

EXTENDED POLE DESIGN EXP MORE POWER • LESS DISTORTION

Extended Pole Design



Concepção de Pólo Alargado “EXP”

- Aumento do espaço de manobra do cone para maior ”limpeza” nos níveis de pressão do som.
- Campo magnético de operação com maior simetria, para menor distorção.
- Melhor dissipação do calor proporcionando maior capacidade de potência

Desenho convencional para o Pólo Magnético

- Área limitada para os movimentos lineares do cone (maior nível de distorção em níveis de volume mais baixos)
- Distribuição desigual dos campos magnéticos, através do movimento do cone (distorções comuns)
- Dissipação mediana do calor (consequentemente, uma potência igualmente mediana)

Medidas de segurança

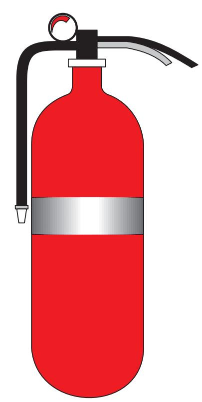
Nós sempre recomendamos que você faça instalar por profissionais os seus alto-falantes Blaupunkt, mas o processo de instalação geralmente é tão fácil que o consumidor médio pode conseguí-lo com pouca dificuldade. Indiferentemente da pessoa a fazer a instalação, você deve assegurar-se de rever os seguintes pontos antes de proceder com a instalação:



- LEIA O MANUAL! Compreensão do produto e limitações de instalação antes de levantar uma chave de fenda.
- USE ÓCULOS DE SEGURANÇA O TEMPO TODO - Fragmentos volantes são sempre perigosos.
- PROTEJA O VEÍCULO - desligue sempre o cabo negativo da bateria antes de começar qualquer tipo de trabalho de instalação. Isto evita um possível curto-circuito elétrico de alta corrente (potencialidade de fogo).
- CALOR - Mantenha todos os alto-falantes fora da proximidade de componentes quentes, como amplificadores ou componentes do veículo que se aquecem depois de um certo tempo, tais como mangueiras, fios de alta corrente e componentes do sistema de frenagem.
- TOME O SEU TEMPO - Apressando-se para terminar uma instalação quase sempre acaba com problemas.
- NÃO ESCUTE A NÍVEIS ALTOS DE SOM POR UM LONGO PERÍODO DE TEMPO - Se conectados a amplificadores de alta potência, estes alto-falantes tem o potencial de causar surdez permanente depois de escutar a níveis de volume máximo durante várias horas.

Advertências para a instalação!

Antes de desmontar o seu lindo carro novo você precisa de alguns conhecimentos básicos para a instalação e a habilidade com ferramentas comuns manuais e elétricas. Seguindo as dicas básicas para a instalação e as advertências se evitarão danos possíveis ao veículo assim como possibilidades de fogo.



- NOVAMENTE? LEIA O MANUAL! Há muita informação útil neste manual que lhe economizará tempo e evitará problemas mais tarde.
- CUBRA AS ÁREAS DE TRABALHO NO VEÍCULO - Use proteções de pára-lama ou cobertores para proteger contra arranhões ou batidas as áreas de trabalho.
- DESLIGUE O FIO (-) DA BATERIA - Nada de faíscas ou fogo por favor!
- “REVEJA” A INSTALAÇÃO - Antes de usar qualquer ferramenta ou componentes móveis do veículo, tome cinco minutos para rever as intenções de instalação (p. ex., verifique se uma caixa de alto-falantes caberá numa área do carro antes de arrancar fora todo o interior).
- “REVEJA” O VEÍCULO - Antes de fazer qualquer buraco ou cortar qualquer superfície, assegure-se que não há tubos de carburante ou hidráulicos atrás da superfície. Assegure-se também que não haja fios diretamente atrás ou perto da área de montagem desejada (lembre-se parafusos podem às vezes ultrapassar de 1 a 2 polegadas atrás da superfície de montagem).
- ASSEGURE-SE DE UM ENCAIXE PERFEITO - Antes de cortar ou furar, verifique se o alto-falante caberá no lugar desejado. Verifique o espaço em volta das barras de torção na parte de trás ou outros elementos estruturais.
- CADA CARRO É MONTADO DE MANEIRA DIFERENTE - Todo fabricante de automóveis utiliza técnicas de montagem diferentes. Tome cuidado ao retirar/modificar todos os painéis de acabamento e superfícies de montagem já que muitas vezes eles usam parafusos ou prendedores a pressão especiais que são difíceis de susbstituir se se perdem ou quebram.
- TENHA CUIDADO COM O ROTEIRO DOS CABOS - Ao fazer o roteiro dos cabos do áudio, assegure-se que os cabos RCA e dos alto-falantes sempre que possível, tenham um roteiro estabelecido longe das linhas de força de altas correntes para o amplificador do áudio e longe das linhas do sistema do veículo. Isto ajudará a prevenir a insinuação de ruídos no sistema de áudio e também a evitar danos possíveis à fiação do veículo.
- TENHA CUIDADO COM TODAS AS CONEXÕES - Ao fazer conexões, assegure-se que cada conexão esteja feita com cuidado e bem presa. Siga cuidadosamente todas as marcações de polaridade para assegurar um desempenho final correto.
- CUIDADO - TANQUES DE GASOLINA E TUBOS DE GASOLINA ESTÃO AGORA LOCALIZADOS DIRETAMENTE EMBAIXO DA SEÇÃO TRASEIRA EM UMA GRANDE PARTE DOS CARROS - VERIFIQUE SE HÁ ESPAÇO SUFICIENTE ANTES DE CONSIDERAR UM TAL LUGAR PARA A MONTAGEM!

FERRAMENTAS PARA A INSTALAÇÃO

Para a maioria das instalações, ferramentas manuais simples são suficientes se se trata de substituir os alto-falantes da fábrica. Se as localizações da fábrica ou outros lugares de montagem convenientes não forem usados, você precisará de ferramentas elétricas para furar e cortar plásticos e metais. Uma boa lista inicial está resumida logo abaixo:

- Fita métrica e régua
- Caneta para marcar e punção
- Chave de fenda e chave de fenda Phillips (tamanhos pequeno e médio)
- Tiras para feixes de fios de náilon
- Alicates: de aperto com mola e de bico fino correntes
- Barra de "pé-de-cabra" de empenho fraco para retirar o acabamento da porta
- Cisalha ou ferramenta de cortar para metal de calibre fino e médio
- Cortador de arame, descascador de fio, fita isolante, alicate de achatar e terminais de aperto apropriados
- Furadeira com brocas de tamanhos apropriados (1/8", 3/16" e para começar)
- Serra de vaivém elétrica (serra tipo sabre)



NORMAS DE PROCEDIMENTO PARA A INSTALAÇÃO

Nós lhe recomendamos seriamente que faça instalar por profissionais os seus alto-falantes de freqüências graves Blaupunkt. Se você decidir fazer a sua própria instalação por favor observe as seguintes informações importantes:

- Antes de cortar qualquer acabamento ou metal certifique-se que a sua instalação final vai estar afastada de todas as partes móveis, cabos da fábrica, fios e mangueiras.
- Assegure-se de afrouxar suficientemente os fios para evitar a necessidade de puxar ou esticar os fios se um dia precisar de serviços.
- Prenda todos os fios soltos com tiras de náilon para amarrar fios afim de evitar que eles se prendam em partes móveis ou que entrem em curto-circuito devido à abrasão causada por movimento com o decorrer do tempo.
- Nunca monte os alto-falantes nos alojamentos para as rodas do veículo ou áreas onde possam estar sujeitos à umidade ou à água no pavimento.
- A polaridade dos alto-falantes deverá ser respeitada. O lado positivo de polaridade está marcado com um símbolo (+) ou um ponto vermelho. A freqüências baixas, os woofers fora de fase se cancelarão acusticamente um ao outro resultando deste modo em pouca saída de graves.
- Embora os componentes usados nos alto-falantes Blaupunkt ultrapassem a maioria das normas de qualidade de fabricação, as molduras de alto-falantes todavia podem ser entortadas devido à uma instalação incorreta ou superfícies irregulares.
- Isto pode acontecer quando as superfícies estão bastante acolchoadas ou acarpetadas ou os parafusos estão desigualmente ou demais apertados. O resultado será uma montagem danificada da bobina de alto-falante devido à sua descentralização.
- Ao instalar mais do que um alto-falante por canal de amplificador, assegure-se que os valores combinados de impedância não poderão danificar o amplificador em caso que estes sejam muito baixos (p. ex., um valor comum de impedância mínima de 2 ohms é comum).
- O tamanho do fio do alto-falante tem que ser de um calibre suficiente para transmitir a potência total do amplificador (um calibre 16 ou maior é suficiente para 90% de todos os sistemas de áudio assumindo que o amplificador <100 watts e o fio tem um comprimento abaixo de 20 pés).
- Os fios do alto-falante tem que ser eletricamente e fisicamente isolados do veículo e passados longe de qualquer sistema elétrico instalado pela fábrica e portador de corrente alta ou de ruídos (p. ex., sistema ABS de freios ou sinais do computador do motor).

TESTE FINAL DO SISTEMA E GUIA PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

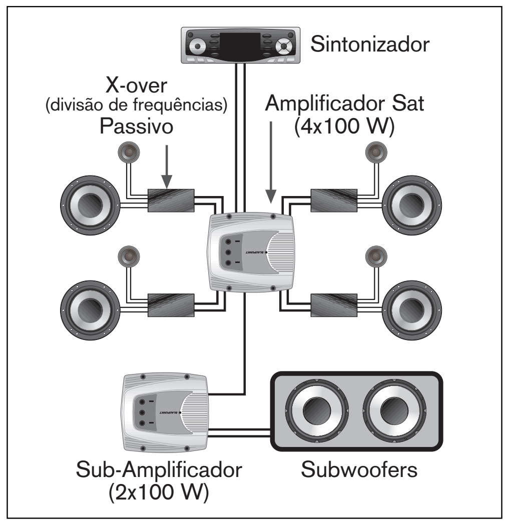
Uma vez instalado o sistema, ligue o comutador do suprimento de força principal para o sistema total do áudio e LENTAMENTE aumente o volume usando uma seleção de músicas com uma escala completa de freqüências. Se surgir qualquer um dos seguintes problemas corrija o erro imediatamente para evitar danos ao alto-falante, ao amplificador e ao veículo.

AUSÊNCIA COMPLETA DE SOM -ou- NÍVEIS DE SOM MUITO BAIXOS	Verifique se os amplificadores estão ligados e os controles de amplificação na posição do meio Verifique se existem sinais de nível RCA por meio de um pequeno amplificador de teste Verifique se há suprimento de força, terra e se as conexões dos cabos RCA a todos os canais estão corretas Verifique se há uma voltagem adequada para os amplificadores (12-14 volts na maioria dos veículos) Conecte um outro alto-falante externo no amplificador para ver se sai som Substitua o amplificador
O AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA LIGA/DESLIGA EM CICLOS -ou- NÍVEIS ALTOS DE DISTORÇÃO	Verifique se há uma voltagem adequada para os amplificadores (12-14 volts na maioria dos veículos) Verifique se as impedâncias da carga para os alto-falantes são de 2 ohms ou mais por canal Verifique se há um fio comprimido ou em curto-circuito em algum lugar com o terra do veículo Diminua a amplificação de entrada para o amplificador - você pode estar excedendo o grau de entrada O amplificador tem que ter uma ventilação adequada - ele pode estar se aquecendo demasiadamente

PLANEJAMENTO DO SISTEMA
O maior impacto possível em qualquer sistema de áudio (em casa ou no carro) é a qualidade tonal dos alto-falantes, a sua respectiva localização e a sua eficiência geral (intensidade de som). Um amplificador de 4x20 watts e quatro alto-falantes de cones duplos nunca terão um desempenho impressionante. A primeira melhora importante se consegue ao adicionar um desempenho potente de freqüências baixas o que proporciona uma sensação emocional de ?potência? ao sistema de áudio. Freqüentemente muitos carros recentes possuem alto-falantes coaxiais aceitáveis montados em lugares aceitáveis. Ao adicionar um alto-falante de freqüências graves e um amplificador, o sistema embora de desempenho moderado, se torna surprendentemente agradável para a maioria dos ouvintes. Para subir ao próximo degrau em desempenho você tem que instalar alguns bons alto-falantes componentes para os médios e altos (alto-falantes “satélites”) e então adicionar um alto-falante separado de freqüências graves para os baixos.

IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA
Configurações de alto-falantes são um problema comum em instalações sonoras no automóvel. Nós queremos conseguir um campo sonoro em frente de nós (como em um concerto ao vivo) do que comparado a um som vindo parcialmente da frente e parcialmente detrás de nós. Isto dita uns bons alto-falantes de freqüências médias e tweeters na frente, geralmente montados nas portas para um bom balanço entre a esquerda e direita, com ajustes de cruzamentos de passagem alta acima de 80-100 Hz. A melhor reprodução de estéreo ocorrerá quando os alto-falantes dianteiros estão espaçados para a frente tanto quanto possível afim de tentar conseguir quase a mesma distância dos alto-falantes para a posição de escuta. Para graves profundos é necessário um alto-falante de freqüências graves mas este está quase sempre localizado atrás de nós no porta-malas ou na parte de trás do carro. Se o cruzamento do alto-falante de freqüências graves for muito alto na freqüência, vozes masculinas podem ser ouvidas como “
gorgolejando” ao sair do alto-falante de freqüências graves e deste modo o cenário de som estará na parte traseira do carro, o que é muito inatural e por conseguinte indesejável.

SISTEMAS DE CANAIS MÚLTIPLOS
Avançando para amplificadores de uns 4x50 watts nos canais dos satélites com alto-falantes componentes é um passo comum e acusticamente recompensador. As melhoras no equilíbrio acústico esquerdo/direito e na reprodução de estéreo são rapidamente óbvias. Adicionando um dedicado amplificador de freqüências graves a percebida “potência” do sistema é freqüentemente dramática.



Afim de conseguir um tal sistema de canais múltiplos é preciso instalar uma rede divisória que mantém as freqüências baixas fora dos alto-falantes de freqüências médias. Este tipo de rede de “cruzamento” dirige as freqüências altas e baixas aos seus respectivos amplificadores. Um tal cruzamento pode ser “passivo” (bobinas simples e capacitores) que limita as freqüências em operação vistas pelos seus alto-falantes respectivos. Um cruzamento também pode ser “ativo” onde uma caixa eletrônica tem que ser instalada na frente de um amplificador dedicado e processar o sinal antes de sua amplificação via pequenos cabos RCA de sinal. Em geral, cruzamentos ativos são mais comuns para a área de transição baixa/média porque eles filtram melhor as freqüências baixas e são de tamanho pequeno comparados ao equivalente passivo. Cruzamentos passivos são mais freqüentemente usados onde eles providenciam uma filtragem adequada na transição de freqüência média/alta com freqüências médias de satélite e seus tweeters. Cruzamentos passivos nestas freqüências mais altas requerem somente bobinas e capacitores pequenos, pois são fáceis de instalar e desempenham bem.

POTÊNCIA DO AMPLIFICADOR
A escolha e potência do amplificador é importante mas menos do que comparado à escolha e localização do alto-falante. Combinando a capacidade de potência rms (contínua) com aquela do alto-falante é importante mas deve considerar-se que usando uma potência inferior em um sistema pode muitas vezes danificar mais tweeters do que usando uma potência ligeiramente superior àquela ditada pelos alto-falantes. Se os alto-falantes tem uma potência nominal de 50 watts rms, você pode freqüentemente fazê-los funcionar com amplificadores de 60-80 watts rms sem se preocupar SE os amplificadores não atingirem a limitação (distorção profunda). A IMPEDÂNCIA é a resistência elétrica ao fluxo de corrente CA e é tipicamente de 4 ohms para a maioria dos alto-falantes para carros. As cargas de impedância não devem cair abaixo da impedância mínima recomendada pelo fabricante, senão o amplificador se aquece e às vezes se desliga (2 ohms/canal é o comum).

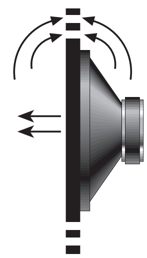
QUALIDADE DO SOM VERSUS INTENSIDADE DO SOM
Todo sistema de som bem designado pode proporcionar uma boa qualidade de som e ainda tocar a volume alto. Mas acima de 120 dB (decibéis) não se percebe se o som aumenta de volume devido à falta de linearidade do ouvido humano. Um sistema de quatro alto-falantes com um índice de eficiência de 90 dB (1watt/1metro) por alto-falante freqüentemente atingirá uns 110-115 dB se este é alimentado por um canal de alto-falante de 100 watts. (Embora muitas vezes discutível, isto é mais do que suficiente em nível de pressão de som para a maioria das pessoas apreciar e pode facilmente causar surdez ao escutar a tais níveis durante horas a cada vez.

Tipos de caja para subwoofers

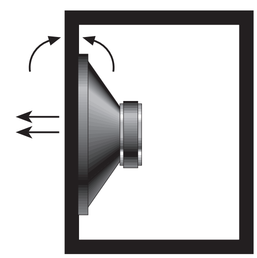
En el mundo de sistemas de audición para automóviles hay 5 tipos de caja para el subwoofer, que se usan corrientemente : Baffle Infinito, Caja Sellada, Caja Ventilada, Caja de Paso de Banda de Ventilación Sencilla y Caja de Paso de Banda de Ventilación Doble. Ninguno de estos diseños puede considerarse absolutamente superior, porque todos son soluciones de compromiso en cuanto a funcionamiento, manejo de potencia o complejidad en su diseño o construcción. Usted necesita hacer su selección, basada en sus preferencias para escuchar música y sus propios requerimientos.

Las características de diseño "Multi-Box", de Caja Múltiple, del subwoofer de Blaupunkt funciona notablemente bien en TODA CLASE DE INSTALACIONES, pero se ha optimizado para configuraciones Selladas, Ventiladas, y de Paso de Banda de Ventilación Sencilla, debido a sus valores moderados de Qts. A continuación se resumen 5 tipos de caja muy populares. Estas reseñas son importantes porque aquí se enumeran sus respectivas ventajas y desventajas, de manera que usted pueda hacer una selección deliberada del diseño que más le conviene.

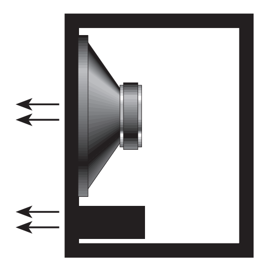
EL BAFLE INFINITO (también llamado "De Aire Libre") es simplemente un woofer instalado en la parte trasera del automóvil, que usa el baúl como su propia caja. **Ventajas:** instalación sencilla y funcionamiento adecuado; **Desventaja:** niveles de presión de sonido apenas moderados y manejo poco eficiente de la potencia.



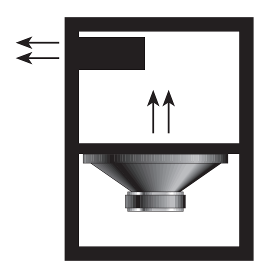
CAJA SELLADA (también llamada "Caja Cerrada") ofrece una de las mejores soluciones de compromiso entre funcionamiento y manejo de la potencia. **Ventajas:** construcción sencilla de caja, manejo adecuado de alta potencia, respuesta excelente a los transientes y atenuación progresiva y suave de las frecuencias bajas. **Desventaja:** requiere un tamaño de caja de moderado a grande, es de eficiencia moderada y genera niveles moderados de presión de sonido.



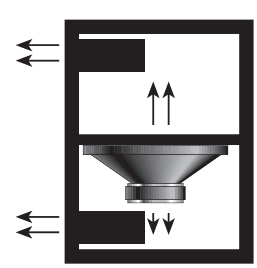
CAJA VENTILADA (también llamada "Caja de Orificio" y "Reflectora de Bajos") es simplemente una caja sellada pero en la cual se ha insertado un tubo específicamente calibrado. La caja extiende más la respuesta a las bajas frecuencias, si se compara con un caja sellada. **Ventajas:** baja frecuencia de corte , baja distorsión en su banda de paso de operación, excelente eficiencia, buena respuesta a los transientes, manejo moderado de la potencia (en su banda de paso), y tamaño pequeño de la caja. **Desventaja:** diseño complejo y manejo limitado de potencia, si se trata de impulsar fuertemente a muy bajas frecuencias (por debajo de la frecuencia de sintonización del orificio).



CAJA DE BANDA DE PASO DE VENTILACION SENCILLA (también llamada "de Banda de Paso de Cuarto Orden) es uno de los mejores diseños para el automóvil. Básicamente es una solución intermedia entre una caja sellada y una caja ventilada en cuanto a funcionamiento y confiabilidad. **Ventajas:** caja de pequeño volumen, funcionamiento extendido en las frecuencias bajas y puede usarse con amplificadores de muy alta potencia. **Desventaja:** una cierta reducción de eficiencia cuando se compara con una caja ventilada y diseño más refinado y de mayor complejidad en su construcción.



CAJA DE BANDA DE PASO DE DOBLE VENTILACION (también llamada "de Banda de Paso de Sexto Orden") se usa, desafortunadamente, a menudo en el automóvil como "una bocina de niebla" acústica - gran cantidad de presión de sonido, pero de calidad tonal muy marginal - si la caja no se construye en forma precisa. **Ventajas:** un nivel tremendo de presión de sonido, generado en cajas muy pequeñas. **Desventaja:** construcción muy compleja y susceptibililidad a excursión excesiva del cono en frecuencias fuera de su región de operación, si no se usa un filtro eléctrico de alta calidad.



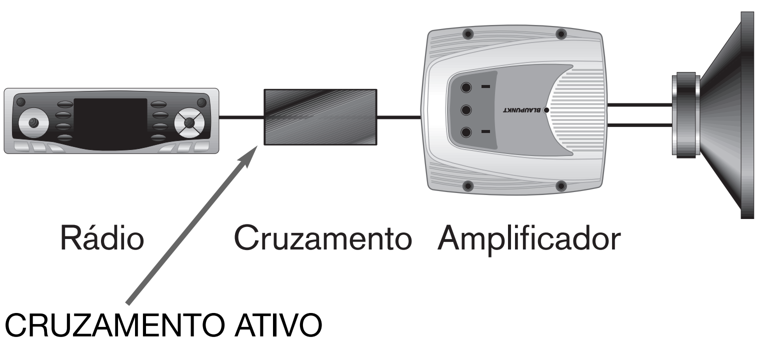
Configurações elétricas ativas e passivas

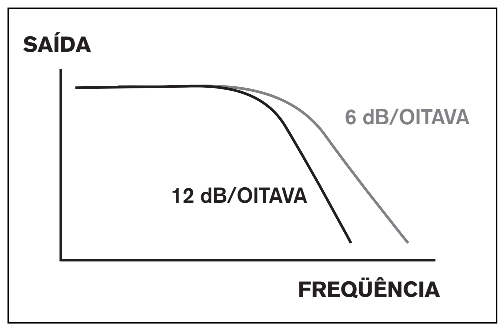
Em algum ponto, o alto-falante de freqüências graves tem que estar eletricamente conectado a um amplificador de áudio, quer seja um dedicado amplificador só de graves ou o amplificador integrado do rádio. Claramente, o maior nível de desempenho será do dedicado amplificador externo devido à sua potência tipicamente maior (p. ex., amplificador de 100 watts versus 20 watts do rádio). Para evitar um desempenho decepcionante nós recomendamos amplificadores de potência com níveis de potência rms superiores a 50 watts se possível. Isto NÃO é um valor mínimo; simplesmente é um bom ponto de potência onde você começa realmente a SENTIR as melhoras substanciais no som oferecido por um bom sistema de alto-falantes de freqüências graves/amplificador.

Agora que chegamos à conclusão de que um dedicado amplificador externo de freqüências graves é necessário para um ótimo desempenho, nós precisamos de algum jeito processar o sinal afim de limitar os sinais de áudio só para as freqüências baixas. Isto tem que ser feito via um “cruzamento” que pode ser “ativo” ou “passivo”. Conforme já mencionado em este manual, o sistema ativo é preferível devido ao seu tamanho pequeno e melhor formação da freqüência. Mas este tem que ser colocado na frente do amplificador e processar os sinais por meio dos cabos RCA. Isto é raramente um problema para a maioria das instalações.

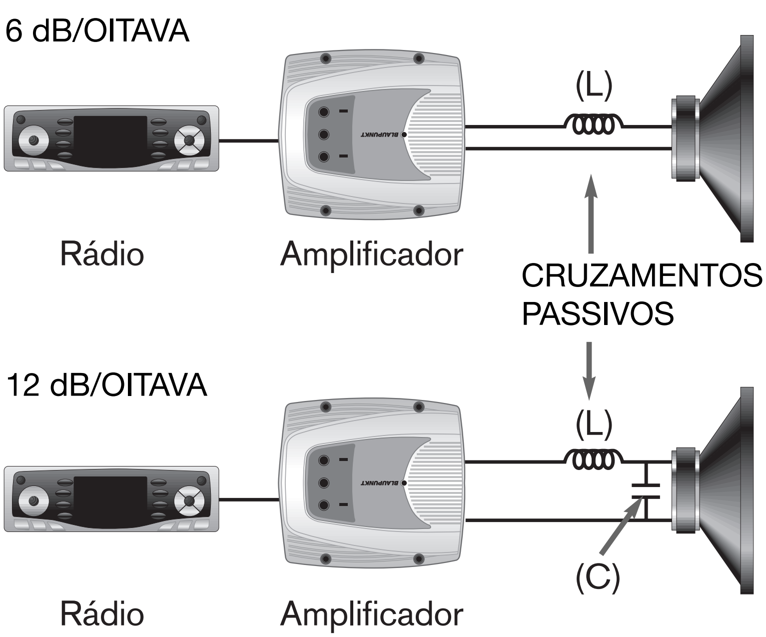
A configuração passiva é um processo de “força bruta” requerindo indutores e capacitores maiores mas geralmente é um jeito “barato e sujo” para conseguir rapidamente uma resposta de baixos no carro e sem problemas de ruído, alguns dos quais associados aos cruzamentos ativos. A sua maior vantagem é quando você deseja operar em um modo de combinação de passagem alta de estéreo/alto-falante de freqüências graves em ponte, comum com amplificadores de 2 canais. Tais configurações são ilustradas nos manuais da maioria dos amplificadores. Abaixo se encontra um resumo simples mostrando como conectar este tipo de instalação passiva.

Sistemas de cruzamentos ativos





Sistema de cruzamento passivo



Freq. de Cruzamento (Hz)	Válvula do Indutor (mH)
80	8.0
100	6.4
150	4.2
200	3.2

Freq. de Cruzamento (Hz)	Válvula do Indutor (mH)	Válvula Capschor (uF)
80	11.5	350
100	9.0	280
150	6.0	180
200	4.5	140

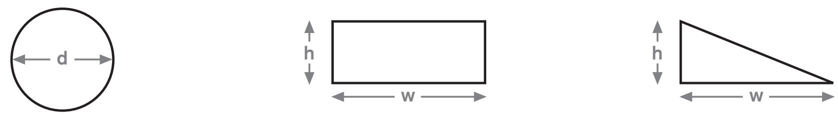
CÁLCULOS BÁSICOS MATEMÁTICOS PARA A CONSTRUÇÃO

DA CAIXA DE ALTO-FALANTES E PARA O VOLUME

Embora muitas caixas de alto-falantes podem ser agora compradas em formas pré-fabricadas, construindo a sua própria caixa pode muitas vezes ser divertido, acusticamente recompensador ou mesmo uma necessidade para poder se encaixar em muitos veículos. Afim de poder construir uma tal caixa, TEM que se ter um conhecimento básico de princípios matemáticos ou você acabará perdendo muito tempo e dinheiro fazendo erros no desenho da caixa e na montagem.

As áreas das superfícies ou aberturas estão calculadas em polegadas quadradas (in_). Estes cálculos dependem dos valores da altura e largura ou dos diâmetros dos círculos.

ÁREAS

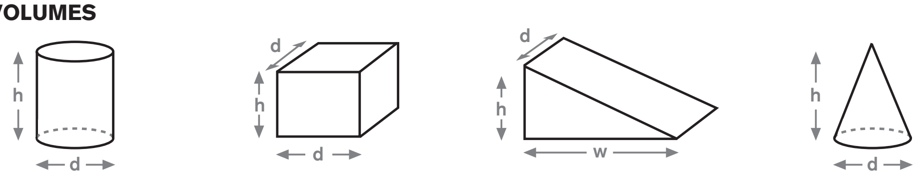


círculo ou orifício — **parede ou área retangular** — **parede ou área de triângulo**

CÁLCULOS DA ÁREA	
Círculo ou orifício	A = 0,79 x d x d
Parede ou área retangular	A = a x l
Parede ou área de triângulo	A = 0,5 x a x l

Os volumes das formas montadas são medidos em polegadas cúbicas (in3). Estes cálculos dependem dos cálculos da altura, largura e profundidade para formas retangulares e um diâmetro e altura para uma forma de tubo.

VOLUMES



cilindro — **caixa retangular** — **caixa triangular** — **forma de cone**

CÁLCULOS DO VOLUME	
Cilindro (duto com orifício)	V = 0,79 x d x d x a
Caixa retangular	V = a x l x p
Caixa triangular	V = 0,5 x a x l x p
Forma de cone	V = 0,26 x d x p x a

CONVERSÕES DE ÁREA E DE VOLUME

Dados técnicos para alto-falantes são geralmente dados em valores de unidades inglesas e métricas (p. ex., polegadas e metros). Também, ao calcular dimensões é necessário às vezes trocar entre formatos de tamanhos (p. ex., polegadas cúbicas e pés cúbicos). Para converter facilmente de um para o outro entre dois formatos você pode usar a tabela de conversão logo abaixo.

CONVERSÕES DE VOLUME E DE ÁREA

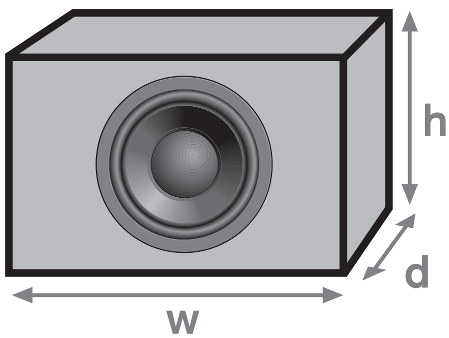
PARA CONVERTER O SEU NÚMERO DE:	MULTIPLIQUE O SEU NÚMERO POR:	PARA CONSEGUIR UM VALOR NOVO EM”
Polegadas	0,0254	Metros
Metros	39,37	Polegadas
Polegadas quadradas	0,007	Pés quadrados
Pés quadrados	144	Polegadas quadradas
Polegadas cúbicas	0,00058	Pés cúbicos
Pés cúbicos	1728	Polegadas cúbicas
Litros	0,035	Pés cúbicos
Pés cúbicos	28,3	Litros

Tamanhos das Amostras de Caixas da Blaupunkt

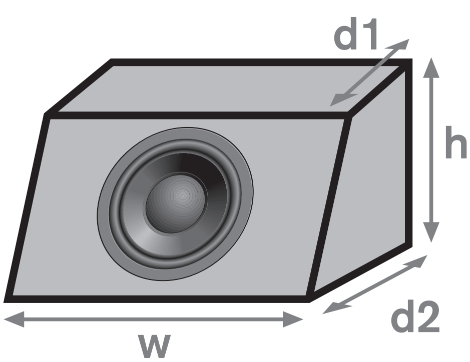
Esta página é apresentada APENAS como ponto de partida para a construção da caixa. Apesar dos nossos woofers trabalharem bem num amplo intervalo de volume das caixas, muitas pessoas tentam construir caixas muito grandes, pensando que irão conseguir melhores respostas nas frequências graves, com essas caixas enormes. Isto NÃO é acusticamente correcto e necessita de tomar atenção o volume recomendado e o desempenho previsto, quando decidir sobre as dimensões da caixa. Por outro lado, o erro mais comum é entalar um grande woofer numa caixa muito pequena, ficando praticamente sem resposta às baixas frequências, por ser abafado por uma caixa demasiado pequena.

Para ajudar a compreender o tamanho de um pé cúbico (28,3 dm3), fornecemos, em seguida, imagens e tabelas, com algumas relações habituais entre altura, largura e profundidade. Não são tamanhos”mágicos” ou relações exactas. Trata-se simplesmente de tamanhos mais habituais que irão servir na maioria dos veículos e ter um bom desempenho.

Todas as dimensões são apresentadas em tamanhos exteriores e são calculadas com as compensações da espessura das paredes das caixas, usando madeira de 3/4" (1,9 cm). Além disso, cada volume está ajustado para volumes de ar deslocado de um woofer (em média 4,24 dm3 para um woofer de 10/12”) e um tamanho da porta intermédio (7,62 cm de diâmetro x 17,8 cm de comprimento). Deverá ter em atenção o reduzido impacto de oscilações do tamanho da caixa sobre a qualidade do som: raramente são audíveis os desvios no tamanho interior do invólucro do altifalante na ordem de +/-5% relativamente ao valor ideal. Além disso, é frequente esquecerem-se de objectos no interior tais como protectores e ganchos sobretudo nas caixas maiores.



CAIXA RECTANGULAR SIMPLES (medidas exteriores em polegadas)			
Volume Nominal Interior (pé cúbico)	Altura (h)	Largura (w)	Profundidade (d)
0.5	14	15	8
1.0	14	16	12
1.5	16	20	12
2.0	16	26	12
3.0	18	33	12
4.0	18	36	14



CAIXA EM “CUNHA” SIMPLES (medidas exteriores em polegadas)				
Volume Nominal Interior (pé cúbico)	Altura (h)	Largura (w)	Profundidade (d1)	Profundidade (d2)
0.5	14	15	6.5	9.5
1.0	14	16	10.5	13.5
1.5	16	20	10.5	13.5
2.0	16	26	10.5	13.5
3.0	18	33	10.5	13.5
4.0	18	36	12.5	15.5

Construção final da caixa do alto-falante de freqüências graves

Antes do desenho final, de cortar a madeira e da montagem da caixa alguns pontos básicos sobre a construção de caixas tem que ser compreendidos. Estes itens estão acusticamente relacionados, alguns são dicas para a construção e alguns são simplesmente para assegurar um produto duradouro para o ouvinte.

- Deflexão infinita é simplesmente um pedaço de madeira segurando o woofer na prateleira traseira de um carro. Se você escolher esta instalação (geralmente de mau desempenho) você tem que tomar muito cuidado para selar/calafetar todos os orifícios de ventilação no assento traseiro para obter uma resposta de graves apropriada.
- Caixa em forma de calço é simplesmente uma caixa triangular adicionada a uma caixa retangular.
- Matematicamente adicione os volumes destas duas caixas e você obterá o total de uma caixa em forma de calço.
- Ao fazer os cálculos, certifique-se de ajustar os volumes internos da caixa para os volumes dos dutos e para os volumes de deslocamento do woofer.
- Todos os cálculos tem que se feitos com antecedência antes de recortar a madeira. Se o resultado final da caixa der uma diferença de uns +/- 5% nos valores calculados não se preocupe; você raramente será capaz de ouvir a diferença! Isto é muito importante já que as caixas pré-fabricadas freqüêntemente funcionam bem mesmo se um pouco dissonantes. Também, se você esquecer de compensar para o deslocamento dos volumes do woofer e do duto com orifício, isto é raramente notado acusticamente pela maioria das pessoas.
- A forma da caixa simplesmente não tem importância nenhuma para as freqüências muito baixas. Quase qualquer forma razoável é admissível para tais comprimentos de onda, mas na realidade formas esquisitas devem se evitadas afim de poderem ser facilmente cortadas e coladas.
- Tábuas de partículas de madeira, MDF ou madeira de vidoeiro compensada de alta qualidade são bons materiais para construir caixas da espessura de 5/8”-1” (14-25 mm). Painéis de madeira sólidos devem de fato ser evitados devido a possíveis rachaduras ou deformações com o passar do tempo no ambiente do carro.
- Todas as bordas da caixa tem que ser coladas, aparafusadas e então calafetadas para impedir uma separação dos painéis e percas de ar com o passar do tempo.
- Em caixas grandes, é importante colocar reforços em cruz nos painéis para impedir que eles próprios irradiem som.
- Material de isolamento acústico (p. ex., painel de fibra de vidro de uma grossura de 2-4”) deve cobrir perto de 50% das paredes internas. Isto ajuda diminuir as ressonâncias das freqüências altas e aumenta o volume da caixa de uns 10-15% segundo visto pelo woofer.
- Pulverizando as paredes internas da caixa com um material abafador como o material usado para as camadas inferiores para automóveis e que contêm alcatrão, é o melhor para ajudar a abafar as ressonâncias das paredes.
- A caixa terminada deverá permitir acesso ao woofer se por algum motivo mais tarde este for danificado.
- Os terminais de 5 vias montados na caixa para as conexões elétricas são altamente recomendáveis. Estas permitem facilmente que a caixa seja retirada do veículo em caso de conserto ou como proteção contra roubo.
- Onde possível, use o maior diâmetro para os dutos dos orifícios para impedir ruído de vento. Tubo de encanamento de PVC é barato e muito comum em diâmetros de 3, 4 e 5”. Tubos conetores de PVC em “cotovelo” permitem que você ponha o duto em curva dentro da caixa com o diâmetro sendo a linha central do tubo.
- Tente sempre usar cruzamentos ativos (eletrônicos). Hoje em dia, eles estão integrados na maioria dos amplificadores de potência. A distância da montagem entre o lado do woofer e o duto tem que ser menor do que 12” mais ou menos se possível. Quanto às caixas ventiladas simples, você NÃO PODE conseguir uma resposta de freqüência mais baixa simplesmente abaixando o valor recomendado para a freqüência da sintonização do duto. Isto abafa seriamente a caixa resultando em um som muito abafado saindo da caixa.

Antes de colar e aparafusar tudo junto, pregue os lados de leve provisoriamente e certifique-se que a caixa caberá no veículo. Também, examine com cuidado para ver se o ímã do woofer tem suficiente profundidade de espaço da parede traseira. Há muitas outras coisas para tomar em consideração ao desenhar e construir caixas de alto-falantes de freqüências graves mas são muito numerosas para mencioná-las aqui. Mas para os interessados, por favor refira-se a alguns dos materiais de leitura relacionados para maior informação a respeito de alto-falantes e áudio em geral.

Informação de referência adicional

Segue-se uma lista de materiais e de leituras recomendadas para os interessados em altifalantes, em acústica e em áudio, em geral. Cada um deles tem alguns comentários de opinião.

- DESIGNING, BUILDING, AND TESTING YOUR OWN SPEAKER SYSTEM, David Weems, 1984, TAB Books # 1964, Blue Ridge Summit, PA 17294, Estados Unidos. Trata-se de um excelente livro de introdução sobre a concepção de altifalantes para o lar, mas que poderá ser utilizado em carros, uma vez que há muitos conceitos comuns.
- LOUDSPEAKER DESIGN COOKBOOK, Vance Dickason, 1991-2002, distribuído por Old Colony Sound Lab, Peterborough, NH, 03458, Estados Unidos. Um avanço técnico considerável que surgiu na Weems, pela abordagem da complexa concepção dos woofers e da divisão de frequências. Um grande livro de referência para todos. ISBN: 1-882580-33-8
- BLAUBOX WOOFER BOX DESIGN COMPUTER PROGRAM, Thomas Breithaupt, Blaupunkt div. Robert Bosch Corporation, 2800 S. 25th Avenue, Broadview, IL 60155, Estados Unidos. Este é um livro simples para usar programas de computadores para IBM PC, utilizados para prever a frequência de resposta de um subwoofer em 10 diferentes invólucros, tais como, configurações seladas, ventiladas e de passagem. A concepção básica da divisão passiva de frequências também é abrangida. Podem ser obtidos gratuitamente no site da Blaupunkt na Internet em: http://www.blaupunkt.com.
- TESTING LOUDSPEAKERS, Joseph D’Appolito, 1998, distribuído por Old Colony Sound Lab, Peterborough, NH, 03458, Estados Unidos. Excepcional referência técnica sobre a medição de altifalantes. ISBN: 1-882580-17-6

TACK FÖR ATT DU VALDE BLAUPUNKT!

Grattis! Du är nu ägare till en utomordentlig högtalare från audioentusiasterna vid Blaupunkt. Våra konstruktörer har lagt ner mycket tid på att förfina våra subwoofers för att presentera ett fantastiskt ljud för konsumenten till ett överkomligt pris. Men vi har nu utvecklat högtalarkonstruktionen med ett nytt TPC-konmaterial och de aggressiva TPB-korgarna.

Vi erbjuder dig inte bara en utmärkt produkt, utan också en instruktionsbok som stöd. Denna instruktionsbok kan användas som läroguide tack vare dess korta men informativa förklaringar om högtalare och låddesign och referenser till ytterligare läsning och datormaterial som finns tillgängligt idag. Vi är också mycket angelägna om att slutkonsumenten använder riktiga installationsmetoder för att få bästa möjliga ljudåtergivning från sina nya högtalare. VIKTIGAST är säkerhetsriskerna och installationsförfarandet. Eftersom våra Blaupunkt-återförsäljare har verktyg och erfarenhet för en optimerad och säker installation, rekommenderar vi alltid att de utför den slutliga fordonsintegrationen. Men om du väljer att installera dessa produkter själv, var då vänlig att ta dig tid att läsa denna instruktionsbok helt och följa alla säkerhetsföreskrifter.

NYCKELFUNKTIONER

Det har gång på gång påvisats att anmärkningsvärt höga prestanda för audiosystemet kan uppnås med lagom prissatta komponenter. Våra subwoofrar har konstruerats för **HÖGA EFFEKTHANTERINGSNIVÅER, HÖGA LJUDEFFEKTNIVÅER,** och **FLEXIBLA INSTALLATIONSVAL.**

Fokus för våra nya subwoofrar är det TPC-konmaterialet som erbjuder lättare massa jämfört med gamla papperskoner men utan de sladdriga egenskaper papper har. Detta ger en mycket "tätare" basrespons utan distortioner som ofta förekommer vid höga avlyssningsnivåer. Nedan finns ett bra sammandrag som jämför gamla koner med den nya teknologin. Vi presenterar också den otroliga TPB-korgteknologin.

TPB
TRANSPARENT POLYCARBONATE BASKET

TPB – TRANSPARENT POLYCARBONATE BASKET = TRANSPARENT LÅDA I KARBONATPLAST

- **AKUSTISKT INAKTIV:** Till skillnad från metallådor skapar inte TPB-lådor extra ljud via sympatetisk vibration med konen. De behöver inte heller ljuddämpande belägg för att reducera inneboende vibrationer som annars är vanliga hos metallådor.
- **VATTENBESTÄNDIGHET:** I karbonatplatslådor är även magnetstrukturen inkapslad så att högtalarna till sin natur är vattenbeständiga. De kan därigenom användas utomhus eller vid marina tillämpningar.
- **INSTALLATIONSVÄNLIGT:** TPB-lådorna är mycket lätta att installera tack vare att du lätt kan borra ytterligare monteringshål i dem. Om monteringspanelen är lätt böjd eller bucklig ser plastkanten till att en bra främre/bakre lufttätning erhålls.
- **SE IGENOM:** Med TPB-lådor kan du se en högtalares inre arbete som aldrig förr. Lägg till lite bakgrundsbelysning och du får en förbluffande effekt.

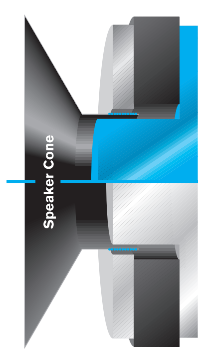
TRANSPARENT POLYMER CONE
TPC

TPC – TRANSPARENT POLYMER CONE = TRANSPARENT POLYMERKONA

- **LÄTT VIKT:** De inbyggda TPC-plastkonerna är lätta och mekaniskt stabila vilket gör att högtalarna kan avge högre ljud med mindre ström än vanliga pappers- eller polykoner.
- **AKUSTISKT INAKTIV:** TPC-konerna förflyttar luften så linjärt som möjligt. Det ger ett 'direkt' ljud utan tillägg av 'nyanser' av originalinspelningen.
- **ELASTISK NATUR:** Form och tjocklek på TPC-konerna är strängt kontrollerat i tillverkningsprocessen. Därför garanteras extra ljudnoggrannhet från högtalare till högtalare och ljudnoggrannheten bibehålls många år framöver.
- **SE IGENOM:** Med TPC-konerna kan du se vad som händer i högtalaren. Med enkel bakgrundsbelysning blir de visuella effekterna av TPC-konerna som rör sig i takt med musiken mycket fängslande.

Förutom TPC-konerna har vi expansionen av vårt utvidgade polprogram. Subwooferns förlängda polstycke har förlängts med ett par millimeter, men prestationsresultaten är betydande. De icke-lineära fälten runt ljudspolens gap har reducerats i hög grad och på så sätt förbättrat värmeavgivning (högre effekthantering) och ökat konrörelsekontrollen (högre effekt men med "renare" respons).

EXTENDED POLE DESIGN
EXP
MORE POWER • LESS DISTORTION
Extended Pole Design



Förlängd polkonstruktion ("EXP")
- Ökad konrörelse för högre "rena" ljudtrycksnivåer
- Mer symmetriskt magnetiskt arbetsfält för lägre distortion
- Bättre värmeavgivning ger högre effekthanteringskapacitet

Konventionell magnetpolskonstruktion
- Begränsad lineär konrörelse (högnivådistortion på lägre volymnivåer)
- Ojämn magnetfältsdistribution genom hela konrörelsen (vanlig distortion)
- Genomsnittlig värmeavgivning (därför endast genomsnittlig effekthantering)

SÄKERHETSFRÅGOR

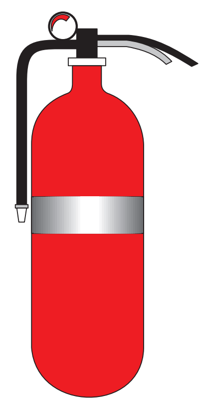
Vi rekommenderar alltid att Blaupunkt-högtalare installeras av en yrkeskunnig installatör men installationen är ofta så enkel att de flesta personer klarar av den utan större problem. Oavsett vem som utför installationen bör du läsa igenom följande punkter före installationen:



- LÄS MANUALEN! Förstå begränsningarna för produkten och installationen innan du lyfter skruvmejseln.
- BÄR SKYDDSGLASÖGON HELA TIDEN - Kringflygande skräp är alltid farligt.
- SKYDDA FORDONET - Koppla alltid bort kabeln till batteriets minuspol innan du påbörjar någon typ av installationsarbete. Det förhindrar en eventuell starkströmskortslutning (brandrisk).
- VÄRME - Håll alla högtalare borta från heta komponenter som t.ex. förstärkare eller bildelar som blir varma efter en tid som t.ex. slangar, starkströmskablar och delar av bromssystemet.
- TA GOD TID PÅ DIG - Att hasta igenom en installation slutar nästan alltid med problem.
- LYSSNA INTE MED HÖGA LJUDNIVÅER UNDER EN LÄNGRE TID - Om dessa högtalare är anslutna till högeffektsförstärkare kan din hörsel försämras permanent om du lyssnar med maximal volym under flera timmar.

INSTALLATIONSVARNINGAR!

Innan du börjar demontera din fina nya bil bör du ha grundläggande installationskunskap och kunna hantera vanliga hand- och maskinverktyg. Genom att följa sådana grundläggande installationstips och -varningar undviker du att skada fordonet och även förhindrar eventuell brand.



- ÅTER IGEN...LÄS MANUALEN! I denna manual finns massor av hjälpsam information som sparar tid och förhindrar problem senare.
- TÄCK FORDONETS ARBETSYTOR - Används skyddshöljen eller filtar för att skydda arbetsytor från repor eller slag.
- KOPPLA BORT (-) KABELN PÅ BATTERIET - Inga gnistor eller eldslågor Tack!
- “GRANSKA” INSTALLATIONEN - Innan du börjar använda några verktyg eller flytta på bildelar, avsätt fem minuter och gå igenom installationsplanen (t.ex. verifiera att delar passar in i de olika områdena i bilen innan du river ut inredningen).
- “GRANSKA” FORDONET - Innan du borrar hål eller skär i något material ska du se till att det inte finns några bränsle- eller hydraulledningar bakom materialet. Se även till att det inte går några ledningar direkt bakom eller i närheten av önskat monteringsområde (kom ihåg att skruvar kan ofta sticka ut 3-5 cm bakom monteringsytan).
- SÄKERSTÄLL KORREKT INPASSNING - Se till att högtalaren rent fysiskt passar in på önskad plats innan du börjar skära eller borra. Kontrollera fritt utrymme runt fjädringsanordningen vid hatthyllan eller andra bärande komponenter.
- BILAR MONTERAS OLIKA - Biltillverkare har olika monteringsförfaranden. Var försiktig då du tar bort/modifierar paneler och monteringsytor eftersom de ofta monteras med specialskruvar eller snabbfästen som är svåra att ersätta om de försvinner eller går sönder.
- VAR FÖRSIKTIG VID KABELDRAGNING - När du drar ljudkablar ska du, om möjligt, se till att RCA- och högtalarkablar inte kommer i närheten av starkströmskablar för ljudförstärkare och bilsystemskablar. På så sätt undviker man att brus kryper in i ljudsystemet och förhindrar eventuell skada på befintligt kablage i bilen.
- VAR FÖRSIKTIG MED ALLA ANSLUTNINGAR - Se till att varje anslutning är ren och ordentligt säkrad när du kopplar ihop systemet. Kontrollera alla polaritetsmärken ordentligt för att säkerställa korrekt slutresultat.
- VARNING - BRÄNSLETANKAR OCH BRÄNSLELEDNINGAR ÄR NUMERA PLACERADE DIREKT UNDER HATTHYLLAN I MÅNGA BILAR - KONTROLLERA ATT DET FINNS TILLRÄCKLIGT MED FRITT UTRYMME INNAN DU ENS FUNDERAR PÅ ATT MONTERA PÅ ETT SÅDANT STÄLLET!

INSTALLATIONSVERKTYG

För de flesta installationer är enkla verktyg tillräckliga, om du ska byta ut de fabriksmonterade högtalarna. Om de fabriksförberedda platserna eller andra lämpliga platser inte används, behöver du motordrivna verktyg för att borra och och skära i plast och metall. Nedan ser du en lista på verktyg du kan behöva:

- Måttband och linjal
- Märkpenna och körnare
- Stjärnmejslar och vanliga skruvmejslar (små och mellanstora)
- Nylonband för uppknytning av ledningar
- Tång: standard skruvstyckstyp och typ spetstång
- Litet bändjärn för att ta bort dörrklädsel
- Kraftig sax eller nibblingsverktyg för att klippa i tunn eller medelgrov metall
- Avbitartång, trådskalare, eltejp, kontaktpresstång och lämpliga bockningspoler.
- Motordriven borrmaskin med lämpligt stora borr (1/8", 3/16" och 1/4" till att börja med)
- Elektrisk figursåg (sticksåg)



RIKTLINJER FÖR INSTALLATION

Vi rekommendera starkt att Blaupunkt-subwoofer installeras av en yrkeskunnig installatör. Om du väljer att installera själv bör du läsa den viktiga informationen här nedan:

- Innan du kapar några lister eller metallbitar ska du se till att delar som ska installeras inte kommer att vara i vägen för rörliga delar, fabrikskablar, ledningar och slangar.
- När du drar kablarna ska du använda tillräckligt mycket kabel så att du inte behöver dra eller sträcka dem om service erfordras vid ett senare tillfälle.
- Bunta ihop alla lösa kablar med buntband så att de inte kan fastna i rörliga delar eller kortslutas på grund av slitage som orsakats av rörelse under en längre tid.
- Montera aldrig högtalare i fordonets hjulutrymme eller områden där de kan utsättas för fukt eller sprut från vägen.
- Korrekt högtalarpolaritet måste beaktas. Plussidan är markerad med en (+) symbol eller en röd punkt. Om bashögtalare inte är i fas tar de akustiskt ut varandra vid låga frekvenser vilket resulterar i svag bas.
- Även om komponenterna i Blaupunkt-högtalare överträffar de flesta normer för tillverkningskvalitet kan det hända att högtalarkonstruktionen förvrängs på grund av felaktig installation på ojämna ytor.
- Det kan t.ex. inträffa när ytor är kraftigt vadderade eller försedda med klädsel och skruvarna är ojämnt eller för mycket åtdragna. Detta medför skador på talspolen eftersom den stöts bort från sitt mittläget.
- Vid installation av fler än en högtalare per förstärkarkanal ska du se till att det sammanlagda impedansvärdet inte understiger förstärkarens rekommenderade minivärde för högtalarlast. De flesta förstärkare överhettas efter en tid och stängs eventuellt av vid last under 2 ohm.
- Högtalarkabeln bör vara dimensionerad så att den klarar full styrka från förstärkaren. En diameter på 1,3 mm2 eller mer är tillräckligt i ungefär 90% av alla ljudsystem under förutsättning att förstärkarens effekt är <100 watt och kabellängden är under 6 meter.
- Högtalarkablarna bör vara elektriskt och fysiskt avskilda från fordonet och de bör inte dras i närheten av fabrikskablar som bär starkström eller brus (t.ex., ABS-bromssystem eller datasignaler för motorn)

SLUTLIG SYSTEMTEST OCH FELSÖKNING

När systemet är installerat sätter du på huvudströmbrytaren till ljudsystemet och vrider SAKTA upp volymen för en vald musikkälla som täcker hela frekvensomfånget. Om problem skulle uppstå ska du omedelbart vidta åtgärder för att förhindra att högtalare, förstärkare och fordon skadas.

INGET LJUD ALLS eller MYCKET HÖGA LJUDNIVÅER	Bekräfta att förstärkarna är på och ställ in reglagen på mellanläget Kontrollera att det finns signaler med RCA-nivåer med liten testförstärkare Kontrollera att effekt, jord och RCA-kabelföring till alla kanaler är korrekt Kontrollera att det finns tillräcklig spänning för förstärkarna (12-14 V i de flesta fordon) Installera fristående högtalare vid förstärkaren för att se om ljud kommer ut Byt ut förstärkaren
STRÖMMEN TILL FÖRSTÄRKAREN SLÅR AV/PÅ eller HÖGA DISTORSIONSNIVÅER	Kontrollera att det finns tillräcklig spänning för förstärkarna (12-14 V i de flesta fordon) Kontrollera att högtalarens belastningsimpedans är 2 ohm eller mera per kanal Kontrollera att inte någon ledning klämts av eller kortslutits till jord någonstans på fordonet Lägre ingångsförstärkning till förstärkaren – du kanske överstyr ingångssteget Förstärkaren måste ha tillräcklig ventilation – den kan blir för varm

RIKTLINJER FÖR SYSTEMDESIGN

SYSTEMPLANERING

Den största möjliga påverkan på något audiosystem (i hem eller i bil) är högtalarnas tonkvalitet, deras respektive placering och deras totala verkningsgrad (ljudstyrka). En 4x20 W förstärkare och fyra dubbelkonhögtalare kommer aldrig att producera en imponerande ljudåtergivning. Den första större förbättringen kommer om man tillsätter en stark lågfrekvent ljudåtergivning, som ger den emotionella känslan av "styrka" till audiosystemet. Ofta har många nya bilar acceptabla koaxialhögtalare monterade på acceptabla platser. Genom att bygga till en subwooferhögtalare och -förstärkare blir systemet förvånansvärt tilltalande för de flesta lyssnare, trots måttlig ljudåtergivning. För att gå till nästa steg uppåt i ljudåtergivningen måste du installera bra komponenthögtalare för mellan- och högfrekvenser ("satellithögtalare") och sedan lägga till en separat subwooferhögtalare för de låga.

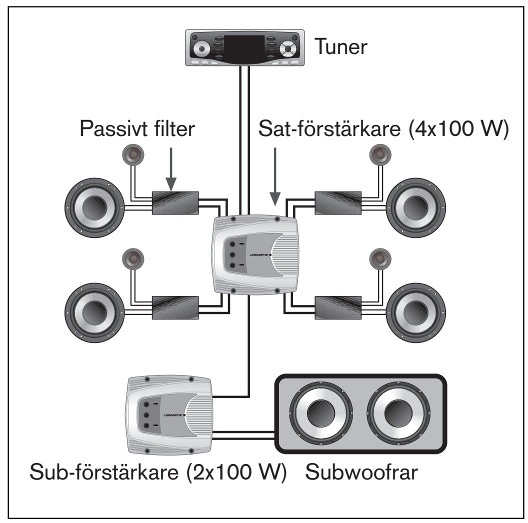
SYSTEMIMPLEMENTERING

Högtalarkonfigurationer är ett vanligt problem i billjudsinstallationer. Vi vill åstadkomma ett ljudfält framför oss (som vid en riktig konsert) jämfört med att få ljudet delvis framifrån och delvis bakifrån. Detta föreskriver bra mellanregister- och diskanthögtalare framtill, vanligtvis monterade i dörrarna för att få bra vänster-/högerbalans, med högpassfilter inställda på mer än 80-100 Hz. Den bästa stereoåtergivningen inträffar när de främre högtalarna har placerats så långt fram som möjligt i ett försök att åstadkomma nästan samma avstånd från högtalarna till lyssnarpositionen. För djup bas krävs en subwoofer, men den placeras nästan alltid bakom oss i bagageutrymmet eller i bakre lastutrymmet. Om subwoofer-filtret är för högt i frekvens, kan mäns röster låta "gurglande" i subwooferhögtalaren och drar därför ljudområdet bakåt i bilen, vilket är mycket onaturligt och därför inte önskvärt

FLERKANALSSYSTEM

Att ta steget upp till omkring 4x50 W på satellitkanalerna med komponenthögtalare är ett vanligt och akustiskt lönande steg. Förbättringen i akustisk vänster-/högerbalans och stereoåtergivning är snabbt uppenbar. Genom att bygga till en subwoofer-förstärkare är systemets uppfattade "styrka" ofta dramatisk.

För att åstadkomma ett sådant flerkanalssystem måste ett delningsfilter installeras, som håller de låga frekvenserna borta från mellanregisterhögtalarna. Ett sådant delningsfilter riktar de högre och lägre frekvenserna till sina respektive drivsteg. En sådan filter kan vara "passivt" (enkla spolar och kondensatorer) som begränsar driftfrekvenserna som respektive högtalare ser. Ett filter kan också vara "aktivt", där en elektronisk låda installeras framför en reserverad förstärkare och behandlar signalen via små signal-RCA-kablar innan den förstärks. Aktiva filter är i allmänhet de vanligaste för låg/mellanövergångsområdet, eftersom de filterar lågfrekvenser bäst och är fysiskt mindre jämfört med den passiva motsvarigheten. Passiva filter används mest där de ger lämplig filtrering i mellan-/högfrekvensövergångsområdet med satellitmellanregister och deras diskanthögtalare. Passiva filter vid dessa högre frekvenser kräver endast små spolar och kondensatorer, så de är lätta att installera och de fungerar bra.



FÖRSTÄRKAREFFEKT

Val av förstärkare och förstärkareffekt är viktigt, men i mindre grad jämfört med val och placering av högtalare. Att matcha RMS-effektkapaciteten (kontinuerlig) med högtalarens är viktigt, men det bör observeras att ett system med för låg effekt ofta kan skada fler diskanthögtalare än om man ger lite mer effekt än högtalarna anger. Om högtalarna är klassade till 50 W RMS, kan du ofta köra 60-80 W RMS-förstärkare utan bekymmer, OM förstärkarna inte överbelastas (djup distortion). IMPEDANS är det elektriska motståndet mot växelströmstyrka och är typiskt 4 ohm för de flesta bilhögtalare. Belastningsimpedanser bör inte falla under tillverkarens rekommenderade minimala impedans för annars kommer förstärkaren att värmas upp och kan ibland slå av (2 ohm/kanal är vanligt).

LJUDKVALITET KONTRA LJUDSTYRKA

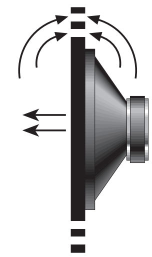
Alla bra konstruerade ljudsystem kan ge bra ljudkvalitet och ändå använda hög ljudvolym. Över 120 dB (decibel) uppfattas inte ljud som mycket högre beroende på det mänskliga örats icke-linjäritet. Ett system med fyra högtalare med effektklassning per högtalare på 90 dB (1 W / 1 m) uppnår ofta omkring 110-115 dB om de drivs av 100 W per högtalarkanal. (Även om detta ofta diskuterats, är detta en mer än tillräcklig ljudeffektnivå för de flesta människor att njuta av och kan lätt orsaka hörselskada, om man utsätts för den vid sådana nivåer under längre tid.)

Typer av subwoofer-lådor

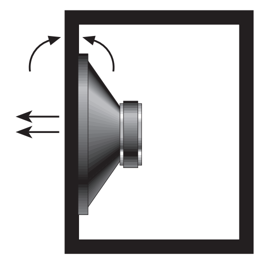
I bilaudiovärlden finns 5 typer av subwoofer-lådor som vanligtvis används: oändlig baffel, sluten låda, portad låda, enkelportad bandpass och dubbelportad bandpass. Ingen enstaka konstruktion är bättre än någon annan, eftersom de alla kompromissar beträffande prestanda, effekthantering och komplexitet vad gäller formgivning/konstruktion. Du måste själv välja med utgångspunkt från personliga lyssnarvanor och krav.

Eftersom den har "Multi-Box"-egenskaper fungerar din Blaupunkt subwoofer synnerligen bra i ALLA installationer, men har optimerats för slutna, portade och enkelportade bandpasskonfigurationer beroende på dess moderata Qts-värden Nedan finns ett sammandrag av dessa 5 populära lådor. Viktigare är att deras respektive fördelar och nackdelar har noterats så att du kan göra ett intelligent val beträffande bästa låda för dig.

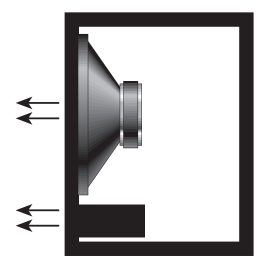
OÄNDLIG BAFFEL (alias "fri luft") är helt enkelt en bashögtalare installerad i bakhyllan i bilen, som använder bagageutrymmet som låda. **Fördelar:** enkel installation och tillfredsställande prestanda; **Nackdelar:** endast moderata ljudtrycksnivåer och dålig effekthantering.



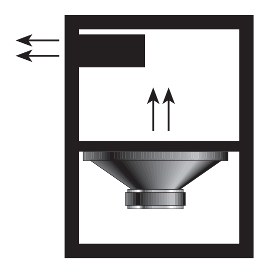
SLUTEN LÅDA erbjuder en av de bästa kompromisserna vad gäller prestanda och effekthantering. **Fördelar:** enkel lådkonstruktion, hög effekthantering, utmärkt stegsvar och jämn lågfrekvensdämpning. **Nackdelar:** moderata till stora lådor, moderat effektivitet, moderata ljudtrycksnivåer.



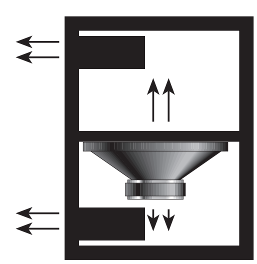
VENTILERAD LÅDA (alias "portad låda" och "basreflex") är helt enkelt en sluten låda, men med ett specifikt avstämt rör infört. Den förlänger lågfrekvensresponsen jämfört med en sluten låda. **Fördelar:** låg gränsfrekvens, låg distortion i dess arbetsbandbredd, utmärkt effektivitet, bra stegsvar, moderat effekthantering (i dess bandbredd) och små lådstorlekar. **Nackdelar:** komplex konstruktion och begränsad effekthantering om den körs hårt på mycket låga frekvenser (under portavstämningsfrekvens).



ENKELPORTAD BANDPASS (alias "4:e ordningens bandpass") är en av de bästa konstruktionerna för bilen. Det är egentligen en "kompromiss" mellan en portad och en sluten låda vad gäller prestanda och pålitlighet. **Fördelar:** små lådvolymer, förlängda lågfrekvensprestanda och kan användas med MYCKET högeffektiva förstärkare. **Nackdelar:** lätta sänkningar i effektivitet jämfört med portad låda och ökad komplexitet vad gäller lådformgivning och -konstruktion.



DUBBELPORTAD BANDPASS (alias "6:e ordningens bandpass") används tyvärr ofta i bilar som en akustisk "mistlur" - mycket hög SPL, men marginell tonkvalitet, om lådan inte konstruerats exakt. **Fördelar:** fantastiska SPL från MYCKET små lådor; **Nackdelar:** MYCKET komplex konstruktion och känslighet för konavvikelser för frekvenser utanför dess arbetsområde, om inte ett elektriskt filter av hög kvalitet används.



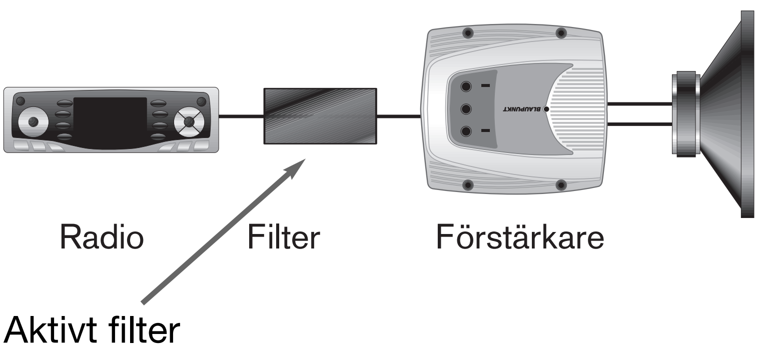
Aktiva och passiva elektriska konfigurationer

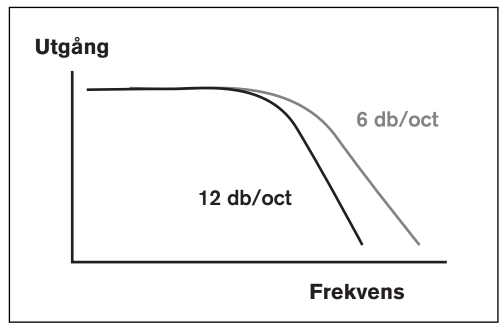
Subwoofern måste vid något tillfälle vara elektriskt ansluten till en audioförstärkare, oavsett om det är en basförstärkare eller om förstärkaren är inbyggd i radion. De högsta prestandanivåerna kommer helt klart från fristående förstärkare beroende på dess typiskt högre effekt (t.ex. 100 W förstärkare kontra 20 W från radion). För att undvika prestande du blir missnöjd med, rekommenderar vi effektförstärkare med RMS-ljudnivåer som överstiger 50 W, om möjligt. Detta är INTE ett minivärde; det är helt enkelt en effektpunkt där du verkligen börjar KÄNNA de väsentliga ljudförbättringarna som erbjuds av ett bra subwoofer/förstärkarsystem.

När vi nu kommit fram till att en fristående dedicerad subwooferförstärkare behövs för optimala prestanda, måste vi på något sätt behandla signalen för att begränsa audiosignalerna till endast låga frekvenser. Detta måste göras via ett "filter" som kan vara "aktivt" eller "passivt". Som nämnts tidigare i denna instruktionsbok är det aktiva systemet att föredra beroende på dess lilla storlek och bättre frekvenskurvor. Men det måste placeras framför förstärkaren och behandla signalerna via RCA-kablar. Detta är sällan ett problem i de flesta installationer.

Den passiva konstruktionen är mera en "rå styrke"-process som kräver stora induktorer och kondensatorer, men det är ofta ett "billigt och gement" sätt att få basrespons i bilen snabbt och utan brusproblem som ibland förknippas med aktiva filter. Dess större fördel är när du vill kombinera stereo högpass/bryggad subwoofer CM med tvåkanalsförstärkare. Sådana konfigurationer visas i de flesta förstärkares instruktionsböcker. Nedan finns ett enkelt sammandrag som visar hur man ansluter en sådan passiv installation.

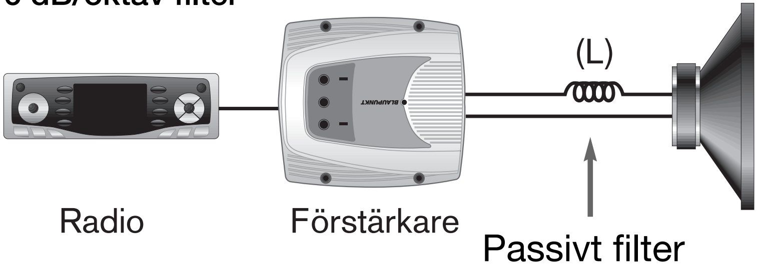
Aktivt filtersystem





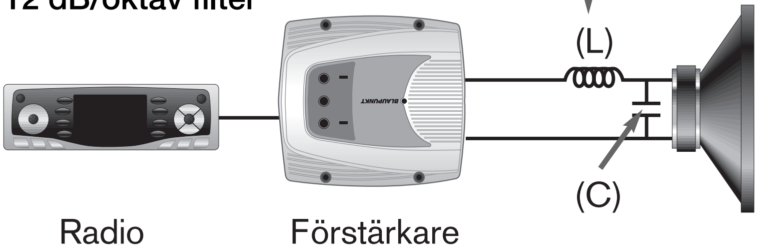
Passivt filtersystem

6 dB/oktav filter



Filterfrekv. (Hz)	Induktorvärde (L) (mH)
80	8.0
100	6.4
150	4.2
200	3.2

12 dB/oktav filter



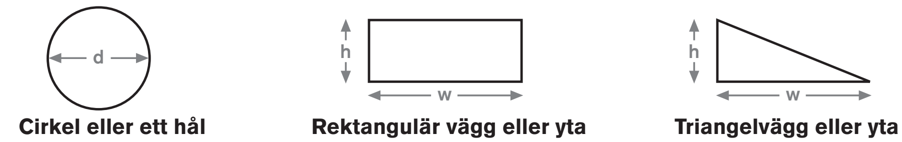
Filterfrekv. (Hz)	Induktorvärde (L) (mH)	Kondensatorvärde (C) (uF)
80	11.5	350
100	9.0	280
150	6.0	180
200	4.5	140

YT- OCH VOLYMBERÄKNINGAR

Fastän många lådor kan köpas fabrikstillverkade, är det ofta roligt och akustiskt givande att bygga sin egen låda, eller till och med en nödvändighet för att den ska passa ordentligt i många fordon. För att bygga en sådan låda MÅSTE du ha grundläggande insikter i matematiska principer för annars kommer du att slösa bort massor av tid och pengar genom de misstag du gör i lådkonstruktion och sammansättning.

Ytskiktens och öppningarnas ytor beräknas i kvadrattum (in2). Sådana beräkningar beror på höjd- och breddvärden eller diametrar för cirklar.

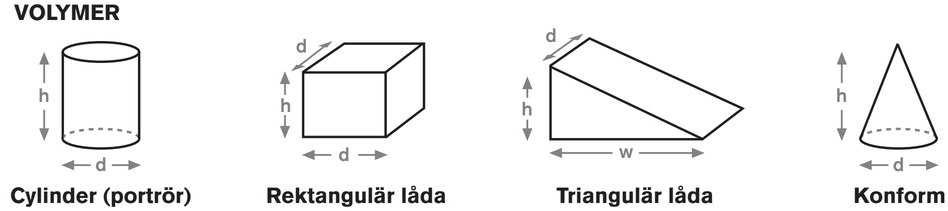
YTOR



YTBERÄKNING	
Cirkel eller ett hål	Yta= 0.79 x d x d
Rektangulär vägg eller yta	Yta = h x w
Triangelvägg eller yta	Yta = 0.5 x h x w

Monteringsformernas volymer mäts i kubiktum (in3). Sådana beräkningar beror på höjd-, bredd- och djupberäkningar för rektangulära former och en diameter och höjd för en rörform.

VOLYMER



VOLYMBERÄKNINGAR	
Cylinder (portrör)	Volym = 0.79 x d x d x h
Rektangulär låda	Volym = h x w x d
Triangulär låda	Volym = 0.5 x h x w x d
Konform	Volym = 0.26 x d x d x h

YT- OCH VOLYMKONVERTERINGAR

Tekniska data för högtalare ges ofta med engelska och metriska värden per enhet (t.ex. tum och meter).   Vid beräkning av dimensioner måste vi också ofta hoppa mellan storleksformat (t.ex. kubiktum och kubikfot). För att lätt konvertera fram och tillbaka mellan de två formaten kan du använda omräkningstabellen nedan

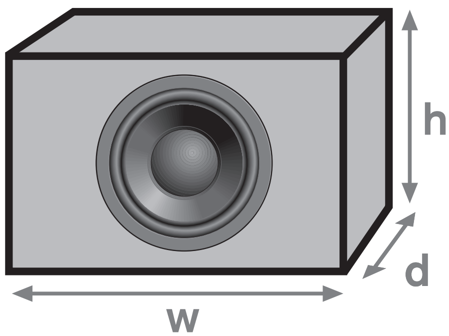
VOLYM- OCH YTKONVERTERINGAR		
FÖR ATT RÄKNA OM DITT TAL FRÅN:	MULTIPLICERA DITT TAL MED:	FÖR ATT FÅ FRAM ETT NYTT VÄRDE I
Tum	0.0254	Meter
Meter	39.37	Tum
Kvadrattum	0.007	Kvadratfot
Kvadratfot	144	Kvadrattum
Kvadrattum	0.00058	Kubikfot
Kubikfot	1728	Kvadrattum
Liter	0.035	Kubikfot
Kubikfot	28.3	Liter

Exempel på Blaupunkts lådstorlekar

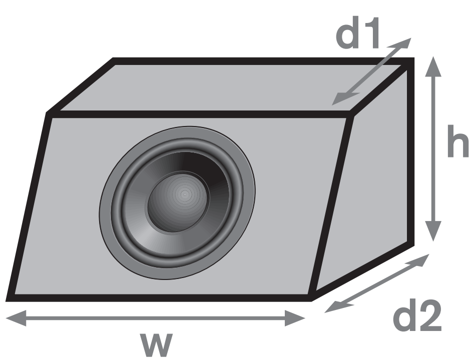
Denna sida ges ENDAST som "utgångspunkt" för lådkonstruktion. Även om våra bashögtalare arbetar bra i ett omfattande antal lådstorlekar, försöker många bygga lådor som är för stora, därför att de antar att de får bättre basrespons med sådana enorma lådstorlekar. Detta är INTE akustiskt korrekt och du måste ta hänsyn till de rekommenderade volymerna och predikterade prestanda, när du bestämmer lådstorlek. Å andra sidan är ett vanligt misstag att klämma in en stor bashögtalare i en extremt liten låda och i realiteten inte få någon lågfrekvensrespons beroende på den "tilltäppta" effekten en underdimensionerad låda ger.

För att hjälpa dig förstå hur stor en "kubikfot" verkligen är, har vi tagit fram ritningarna och tabellerna nedan med en del vanliga samband för höjd, bredd och djup. Detta är inte några "magiska" storlekar eller samband på något sätt, utan bara populära storlekar som passar i de flesta fordon och som fungerar bra.

Alla dimensioner anger ytterstorlekar och har beräknats med kompensation för lådväggens tjocklek vid användning av 19 mm (3/4") trä. Varje volym har också justerats för luftvolymdelplacement för en bashögtalare (genomsnittligt 0,5 kubikfot för en 25/30 cm [10/12"] bashögtalare) och en medelstor port (7,5 cm [3"]diameter x 17,5 cm [7"]lång). Var medveten om den lilla inverkan lådstorleksvariationer har på ljudets slutkvalitet. Avsteg på +/- 5 % från idealet för inre storlek på högtalarlåda hörs nästan aldrig. Inre föremål som portvolymdeplacement och kryssförband kan vanligen glömmas bort i alla utom de minsta lådorna.



ENKEL REKTANGULÄR LÅDA (ytterdimensioner i tum)			
Nominell innervolym (kubikfot)	höjd (h)	bredd (w)	depth (d)
0.5	14	15	8
1.0	14	16	12
1.5	16	20	12
2.0	16	26	12
3.0	18	33	12
4.0	18	36	14



ENKEL "KILFORMAD" LÅDA (ytterdimensioner i tum)				
Nominell innervolym (kubikfot)	höjd (h)	bredd (w)	depth (d1)	depth (d2)
0.5	14	15	6.5	9.5
1.0	14	16	10.5	13.5
1.5	16	20	10.5	13.5
2.0	16	26	10.5	13.5
3.0	18	33	10.5	13.5
4.0	18	36	12.5	15.5

SLUTLIG LÅDKONSTRUKTION FÖR SUBWOOFER

Du måste förstå en del grundläggande konstruktionsfrågor, innan lådan slutligt konstrueras, virket sågas till och lådan monteras ihop. Dessa punkter är akustiskt relaterade, en del är konstruktionstips och andra är helt enkelt till för att garantera lyssnaren en produkt som håller länge.

- Oändliga bafflar är helt enkelt ett stycke trä som håller upp bashögtalaren mot hatthyllan i en bil. Om du väljer denna installation (som i allmänhet fungerar dåligt) måste du vara mycket noga med att täta/dikta alla hål som är ventilationsöppningar in till baksätet för att du ska få riktig basrespons.
- Kilformiga lådor är helt enkelt en triangelformad låda som lagts på en rektangulär låda.
- Lägg matematiskt ihop dessa två lådors volymer och du har en kilformig lådas totala volym.
- Se till att anpassa inre lådvolymer efter portvolymer och bashögtalarens deplacementvolym, när du gör beräkningarna.
- Alla beräkningar bör göras innan du sågar bort virke. Om den slutliga lådan skiljer sig +/- 5 % från de optimala värdena så är det inget att oroa sig över. Du kommer nästan aldrig att höra någon skillnad! Detta är mycket viktigt eftersom fabrikstillverkade lådor ofta fungerar bra även om de inte har exakta mått. Om du glömmer bort att kompensera för bashögtalarens och portrörens volymdeplacement, så märker de flesta människor sällan detta akustiskt.
- Mycket låga frekvenser bryr sig helt enkelt inte om lådans form. Sådana våglängder tar med nästan alla rimliga former och längder i beräkningen, men verkligt udda former bör undvikas, så att de lätt kan skäras ut och limmas ihop.
- Spånskivor, korskopplingsstativ eller kvalitetsplywood av björk är bra material att bygga lådor av med tjocklekar på 14-25 mm (5/8"-1"). Träpaneler i ett stycke kan faktiskt hålla sig från att splittras och bli skeva med tiden i bilmiljön.
- Alla fogar i lådan bör limmas, skruvas fast och sedan diktas för att förhindra panelseparering och luftläckor med tiden.
- Kryssförbindning av paneler är viktigt för stora lådor för att förhindra att panelerna själva sänder ut ljud.
- Akustiskt dämpningsmaterial (t. ex. glasfibervadd som är 5-10 cm (2-4") tjock) bör täcka omkring 50 % av innerväggarna. Detta hjälper till att reducera högfrekvensresonanser och att öka lådvolymen, som bashögtalaren ser det, med omkring 10-15 %.
- Att spraya lådans innerväggar med ett dämpande material som t. ex. tjärbaserad underredsmassa för bilar är bland det bästa man kan göra för att hjälpa till att dämpa väggresonanser.
- Den slutliga lådan bör göra det möjligt att utföra service på bashögtalaren senare, om den av någon anledning skulle skadas.
- 5-vägs uttagsklämmor monterade på lådan för elektriska anslutningar rekommenderas starkt. Det är sedan lätt att ta ur lådan ur fordonet för service eller som stöldskyddsåtgärd.
- Använd portrör med största diameter för att förhindra vindbrus. PVC-rör är billiga och vanliga i diameterstorlekarna 7,5, 10 och 12,5 cm (3, 4 och 5"). Vinklade PVC-anslutningar låter dig vinkla rören inne i lådan med genomsnittsdiametern längs rörets axel.
- Försök att alltid använda aktiva (elektroniska) filter. Idag har de flesta förstärkare dessa inbyggda. Monteringsavståndet från bashögtalarens sida och porten bör om möjligt vara mindre än omkring 30 cm (12"). Vad beträffar enkla ventilerade lådor, så KAN du INTE få lägre frekvensrespons genom att helt enkelt sänka portavstämningsfrekvensen under dess rekommenderade värde. Detta kommer att allvarligt överdämpa lådan och resultera i ett mycket "grumligt" ljud för lådan.

Innan du limmar och skruvar ihop alltsammans, sätt försiktigt ihop sidorna med "nubb" för att se till att lådan passar i fordonet. Se också noga till att woofermagneten har tillräckligt med fritt utrymme till bakväggen. Det finns många andra saker att tänka på när du konstruerar och bygger subwooferlådor, men de är för många att nämna här. Men för den intresserade hänvisar vi till en del av det relaterade läsmaterialet för mer information om högtalare och audio i allmänhet.

YTTERLIGARE HÄNVISNINGSINFORMATION

Det följande är en lista på material och källor för rekommenderad läsning för den som är intresserad av högtalare, akustik och audio i allmänhet. Vi har lagt till subjektiva kommentarer för alla.

- DESIGNING, BUILDING, AND TESTING YOUR OWN SPEAKER SYSTEM, David Weems, Copyright 1984, TAB Books #1964, Blue Ridge Summit, PA 17294. *(Detta är en utmärkt introduktionsbok om konstruktion av högtalare för hemmet, men är helt tillämplig för bilar eftersom många idéer har överförts.)*

- LOUDSPEAKER DESIGN COOKBOOK, Vance Dickason, copyright 1991-2002. Distribueras av Old Colony Sound Lab, Peterborough, NH, 03458. *(Ett viktigt steg uppåt från Weems, vilket inriktar sig på komplicerade konstruktioner av bashögtalarlådor och filter. En fantastisk referensbok som alla kan använda.)* ISBN: 1-882580-33-8

- BLAUBOX WOOFER BOX DESIGN COMPUTER PROGRAM, Thomas Breithaupt, Blaupunkt div. Robert Bosch Corporation, 2800 S. 25th Avenue, Broadview, IL 60155. *(Detta är ett IBM-kompatibelt datorprogram som är lätt att använda, och som används för att förutsäga frekvensresponsen hos en subwoofer i 10 olika inkapslingar inklusive slutna, ventilerade och bandpasskonfigurationer. Grundläggande filterkonstruktioner täcks också upp. Det tillhandahålls gratis och kan laddas ner från Blaupunkts webbplats vid: http://www.blaupunkt.com.)*

- TESTING LOUDSPEAKERS, Joseph D'Appolito, copyright 1998. Distribueras av Old Colony Sound Lab, Peterborough, NH, 03458, *(Utomordentliga tekniska referenser om mätning av högtalare-INTE för den klenmodige!)* ISBN: 1-882580-17-6

Danke, dass Sie sich für Blaupunkt entschieden haben!

Gefeliciteerd! U bent vanaf nu de eigenaar van een uitzonderlijke luidspreker van de audiofielen van Blaupunkt. Onze ingenieurs hebben behoorlijk wat tijd besteed aan het verfijnen van onze subwoofers om u prachtig geluid te kunnen bieden tegen een betaalbare prijs. Nu hebben we echter het luidsprekerontwerp verder ontwikkeld met een nieuw materiaal voor de TPC-conus en de agressieve TPB-korven.

Wij bieden u niet alleen een geweldig product, maar ook een ondersteunende handleiding. Deze handleiding kan, vanwege zijn korte maar informatieve uitleg over het ontwerpen van luidsprekers en boxen, en de verwijzingen naar andere publicaties en computermaterialen die tegenwoordig beschikbaar zijn, als instructie worden gebruikt. Wij vinden het ook erg belangrijk dat de eindgebruiker de juiste installatietechnieken gebruikt voor de best mogelijke prestaties van zijn nieuwe luidsprekers. Maar het ALLERBELANGRIJKSTE zijn voor ons de veiligheidsinstructies en het installatieproces. Onze Blaupunkt-verkooppunten beschikken over het gereedschap en de ervaring voor een optimale en veilige installatie, daarom adviseren wij altijd om de uiteindelijke bevestiging in de auto door hen te laten uitvoeren. Maar mocht u besluiten deze producten zelf te willen installeren, neem dan de tijd om de volledige handleiding te lezen en houd u aan alle voorzorgsmaatregelen.

Hauptfunktionen

Het is herhaaldelijk bewezen dat opmerkelijk goede audioprestaties kunnen worden gerealiseerd met redelijk geprijsde onderdelen. Onze subwoofers zijn ontworpen voor een **HOGE BELASTBAARHEID, HOGE GELUIDSDRUKNIVEAUS** en **FLEXIBELE INSTALLATIEMOGELIJKHEDEN.**

Onze nieuwe subwoofers hebben een TPC-conus gemaakt van materiaal dat en lichtere massa biedt vergeleken met de oude papieren conussen, maar zonder de buigbare eigenschappen die papier horen. Dit geeft een veel 'strakkere' basresponsie, zonder de vervormingen die vaak op een hoog luisterniveau ontstaan. Onderstaand volgt een goed overzicht waarin oude conussen worden vergeleken met nieuwe technologieën. Daarnaast presenteren we ook de ongelooflijke TPB korftechnologie.

TPB – TRANSPARENT POLYCARBONATE BASKET

TRANSPARENTE POLYCARBONAT-LAUTSPRECHERKÖRBE

- **AKUSTISCH TRÄGE:** Im Gegensatz zu Metallkörben erzeugen die transparenten Polycarbonat-Körbe keine zusätzlichen Geräusche über mit der Membran mitschwingende Vibrationen. Sie benötigen darüber hinaus keine schalldämpfende Beschichtung, um die für Metallkörbe typischen Vibrationen zu verringern.
- **WASSERFEST:** Der Polycarbonat-Korb umgibt auch die Magnetstruktur, so dass die Lautsprecher automatisch wasserfest sind, wodurch diese im Freien und zu Wasser eingesetzt werden können.
- **LEICHT EINZUBAUEN:** Die transparenten Polycarbonat-Lautsprecherkörbe sind leicht einzubauen; das Bohren zusätzlicher Befestigungslöcher ist kein Problem. Geringe Kurven oder Unebenheiten am Einbauort können durch den flexiblen Kunststoffrand für eine gute luftdichte Anbringung vorne oder hinten ausgeglichen werden.
- **DURCHSICHTIG:** Die transparenten Polycarbonat-Lautsprecherkörbe ermöglichen einen einmaligen Einblick in das Innenleben der Lautsprecher. Mit etwas Beleuchtung von hinten wird der Lautsprecher somit zu einem richtigen Blickfang.

TRANSPARENT POLYMER CONE – TPC

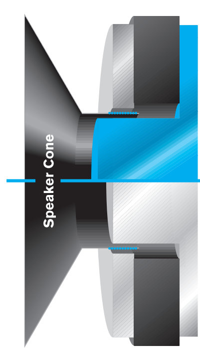
TRANSPARENTE POLYMER-MEMBRAN

- **GERINGES GEWICHT:** Die transparenten polymerinjizierten Kunststoffmembranen haben geringes Gewicht und sind mechanisch sehr träge, wodurch mit den Lautsprechern eine lautere Wiedergabe mit geringerem Stromverbrauch als bei herkömmlichen Papier- oder Polycarbonat-Membranen möglich ist.
- **AKUSTISCH TRÄGE:** Die transparenten Polymermembranen bringen die Luft so linear wie möglich herein. Dadurch entsteht der Sound vorne, ohne die Originalaufnahme zusätzlich zu „färben“.
- **UMGEBUNGSUNABHÄNGIG:** Form und Dicke der transparenten Polymermembranen werden bei der Herstellung strengstens kontrolliert. Dadurch ist beste Klangtreue von Lautsprecher zu Lautsprecher garantiert, und diese bleibt über viele Jahre hinweg erhalten.
- **DURCHSICHTIG:** Die transparenten Polymermembranen ermöglichen den Einblick in die Lautsprecher. Durch eine einfache Beleuchtung von hinten sind die optischen Effekte der im Rhythmus mit der Musik bewegten transparenten Polymermembranen ein faszinierender Anblick.

Behalve de nieuwe TPC-conussen, hebben we ook een uitbreiding van ons verlengde pool-programma gerealiseerd. Het poolonderdeel van de subwoofer is met slechts een paar millimeter verlengd, maar de resultaten zijn aanzienlijk. De niet-lineaire velden rondom de opening van de geluidswinding zijn grotendeels gereduceerd, waardoor de hittespreiding is verbeterd (hogere belastbaarheid) en de controle over conusbewegingen is verbeterd (meer vermogen maar met een 'schonere' responsie).

EXP – EXTENDED POLE DESIGN – MORE POWER • LESS DISTORTION

Extended Pole Design



“EXP” Extended Pole Design

- Increased cone travel for higher “clean” sound pressure levels
- More symmetrical magnetic operating field for lower distortion
- Better heat dissipation offering higher power handling capability

Conventional Magnetic Pole Design

- Limited linear cone travel (high level distortion at lower volume levels)
- Uneven magnetic field distribution throughout cone travel (common distortions)
- Average heat dissipation (therefore only average power handling)

Sicherheitshinweise

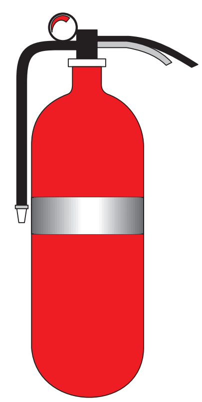
Wir empfehlen, die Blaupunkt-Lautsprecher von Experten einbauen zu lassen, doch oft ist der Einbau so einfach, dass der durchschnittliche Konsument dies auch selbst ohne größere Probleme bewerkstelligen kann. Ungeachtet der Frage, wer den Einbau übernimmt, gilt es, vor dem Einbau die folgenden Hinweise sorgfältig zu lesen:



- LESEN SIE DAS HANDBUCH! Ehe Sie einen Schraubenzieher zur Hand nehmen, sollten Sie das Produkt und die Hinweise zum Einbau verstanden haben.
- TRAGEN SIE BEIM EINBAU EINE SCHUTZBRILLE. Wegfliegende Teile können gefährlich sein.
- SCHÜTZEN SIE DAS FAHRZEUG. Schließen Sie das negative Batteriekabel immer ab, ehe Sie mit dem Einbau beginnen. Dadurch verhindern Sie einen möglichen Hochstrom-Kurzschluss (und einen möglichen Brand).
- VERMEIDEN SIE HITZE. Alle Lautsprecher sollten sich in sicherem Abstand zu heißen Teilen, wie Verstärkern oder Fahrzeugteilen, die sich mit der Zeit erhitzen, wie Schläuchen, Hochstromdrähten und Bremssystemteilen befinden.
- NEHMEN SIE SICH ZEIT FÜR DEN EINBAU. Wenn man den Einbau in Eile vornimmt, sind die Probleme fast schon vorprogrammiert.
- HÖREN SIE NICHT ZU LANGE BEI SEHR HOHER LAUTSTÄRKE MUSIK. In Verbindung mit Hochstromverstärkern können diese Lautsprecher einen permanenten Gehörverlust verursachen, wenn man mehrere Stunden bei maximaler Lautstärke Musik hört.

Warnungen zum Einbau

Vor dem Zerlegen Ihres schönen neuen Fahrzeugs sollten Sie über grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten zum Einbau sowie über die wichtigsten Werkzeuge für manuellen und elektrischen Betrieb verfügen. Wenn Sie diese grundlegenden Tipps und die Warnungen zum Einbau beachten, können Sie Beschädigungen Ihres Wagens verhindern sowie eine Brandgefahr vermeiden.



- NOCH EINMAL – LESEN SIE DAS HANDBUCH! Dieses enthält eine Vielzahl an nützlichen Informationen, die Ihnen Zeit und spätere Probleme ersparen.
- DECKEN SIE DEN ARBEITSBEREICH DES FAHRZEUGS AB. Um Kratzer oder Dellen im Arbeitsbereich zu vermeiden, sollten Sie Abdeckungen oder Decken zum Schutz verwenden.
- SCHLIESSEN SIE DEN (-)-POL DER BATTERIE AB. Bitte keine Funken oder Feuer!
- “ÜBERPRÜFEN” SIE DIE EINBAUHINWEISE. Ehe Sie Werkzeug zur Hand nehmen oder Fahrzeugteile bewegen, nehmen Sie sich 5 Minuten Zeit, um die Einbauhinweise zu überprüfen. (Stellen Sie etwa sicher, dass ein Gehäuse in einen bestimmten Teil des Wagens passt, ehe Sie mit dem Zerlegen des Wagens beginnen.)
- “ÜBERPRÜFEN” SIE DAS FAHRZEUG. Bevor Sie Löcher bohren oder Schnitte in der Oberfläche vornehmen, sollten Sie sicherstellen, dass sich dahinter keine Benzinleitungen oder hydraulische Leitungen befinden. Darüber hinaus sollten Sie sicherstellen, dass direkt dahinter oder in der Nähe des Einbauorts keine Drähte verlaufen. (Bedenken Sie, dass Schrauben oft 2-5 cm hinter der Befestigung hinausragen.)
- ÜBERPRÜFEN SIE, OB AUSREICHEND PLATZ VORHANDEN IST. Ehe Sie zu schneiden oder bohren beginnen, sollten Sie sicherstellen, dass der Lautsprecher physisch an den gewünschten Einbauort passt. Überprüfen Sie, ob angesichts von Balken oder anderen Elementen rund herum ausreichend Platz vorhanden ist.
- JEDES FAHRZEUG IST ANDERS ZUSAMMENGEBAUT. Die Bauweise variiert von Autohersteller zu Autohersteller. Gehen Sie beim Entfernen/Verändern von Panelen und Befestigungsflächen sorgfältig vor, da dabei oft spezielle Schrauben oder Schnappverschlüsse verwendet werden, die bei Verlust oder Beschädigung nur schwer wiederzubeschaffen sind.
- ACHTEN SIE AUF DEN KABELVERLAUF. Beim Verlegen der Audiokabel sollten die RCA- und Lautsprecherdrähte nach Möglichkeit nicht nahe der Hochstromleitungen für Audioverstärker und Fahrzeug-Systemleitungen verlaufen. Dies verhindert, dass Geräusche in das Audiosystem kriechen, und eine mögliche Beschädigung der Verkabelung des Wagens selbst wird vermieden.
- ACHTEN SIE AUF DIE ANSCHLÜSSE. Wenn Sie Anschlüsse verbinden, sollten Sie darauf achten, dass diese sauber und ordnungsgemäß gesichert sind. Achten Sie auf alle Pol-Markierungen, um die entsprechende Endleistung sicherzustellen.
- VORSICHT - BENZINTANKS UND BENZINLEITUNGEN BEFINDEN SICH IN VIELEN FAHRZEUGEN HEUTE DIREKT UNTER DER HINTEREN ABDECKUNG – FÜR EINEN SOLCHEN EINBAUORT MÜSSEN SIE UNBEDINGT ZUERST SICHERSTELLEN, DASS AUSREICHEND PLATZ FÜR DEN EINBAU GEGEBEN IST!

INSTALLATIEGEREEDSCHAP

Bij het vervangen van fabrieksluidsprekers is eenvoudig handgereedschap voor de installatie meestal voldoende. Als u geen gebruik maakt van de standaardplaats voor montage of als u een andere geschikte montageplaats wilt gebruiken, dan heeft u elektrisch boor- en zaaggereedschap nodig dat geschikt is voor plastic en metaal. Onderstaand vindt u een opsomming van het benodigde startgereedschap:

- Meetlint en meetlat
- Markeerpen en drevel
- Kruiskopschroevendraaiers en gewone schroevendraaiers (klein en middelgroot)
- Nylon draadbinders
- Standaard (kabel)tangetjes
- Licht gereedschap voor het verwijderen van deurbekleding
- Blikschaar of snijgereedschap voor het snijden van dun en halfdik metaal
- Draadknippers, draadstrippers, elektriciteitstape, hoekbevestigingen en de juiste contactklemmen
- Boormachine met boortjes in de juiste maten (1/8", 3/16"en 1/4"om mee te beginnen)
- Decoupeerzaag



HINWEISE ZUM EINBAU

Wir empfehlen dringend, die Blaupunkt-Subwoofer von Experten einbauen zu lassen. Wenn Sie den Einbau selbst vornehmen, beachten Sie bitte folgende wichtige Informationen:

- Ehe Sie Abdeckungen oder Metall zerschneiden, stellen Sie sicher, dass nach dem Einbau ausreichend Platz für alle beweglichen Teile, Werkskabel, Drähte und Schläuche bleibt.
- Lassen Sie bei der Verkabelung ausreichend Spielraum, so dass man für einen eventuellen späteren Service nicht an den Kabeln ziehen oder diese dehnen muss.
- Binden Sie alle lockeren Drähte mit Nylondrahtfaden zusammen, damit diese nicht in bewegliche Teile geraten oder aufgrund von Reibung im Lauf der Zeit einen Kurzschluss verursachen können.
- Bringen Sie Lautsprecher niemals im Radkasten des Fahrzeugs oder in Bereichen an, wo diese Feuchtigkeit oder Straßenschmutz ausgesetzt sind.
- Achten Sie auf die Polarität der Lautsprecher. Die positive Seite ist durch das (+) Symbol oder einen roten Punkt gekennzeichnet. Bei geringer Frequenz eliminieren sich nicht synchrone Woofer gegenseitig akustisch, wodurch nur geringe Bässe zu hören sind.
- Obwohl die für Blaupunkt-Lautsprecher verwendeten Teile die meisten Produktions-Qualitätsstandards übertreffen, können sich die Lautsprecherrahmen bei unsachgemäßem Einbau oder unebenen Flächen dennoch verbiegen.
- Dies ist bei stark gepolsterten oder mit Teppich verkleideten Flächen oder bei ungleichmäßig angezogenen oder zu stark angezogenen Schrauben möglich. Dies beschädigt die Schwingspulenmontage, da diese dann nicht mehr zentriert ist.
- Wenn Sie mehr als einen Lautsprecher pro Verstärkerkanal anschließen, darf die gesamte Impedanz nicht unter den empfohlenen Mindestwert für die Lautsprecher-belastung des Verstärkers fallen (die meisten Verstärker überhitzen sich mit der Zeit und schalten sich bei einer Belastung von weniger als 2 Ohm eventuell aus).
- Die Kabelstärke der Lautsprecher sollte ausreichend sein, um die gesamte Leistung des Verstärkers übertragen zu können (1,29 mm oder mehr reicht bei 90% aller Audiosysteme bei Verstärkern mit <100 Watt und einer Kabellänge von weniger als 60 cm).
- Die Lautsprecherkabel sollten elektrisch und physisch vom Fahrzeug isoliert sein und abseits von allen Werksverkabelungen mit Hochstrom oder Geräuschen geführt werden (z.B. ABS-Bremssysteme und Motorcomputersignale).

ABSCHLIESSENDER SYSTEMTEST & PROBLEMBEHEBUNG

Nach dem Einbau des Systems schalten Sie den Hauptschalter für das Audiosystem ein und steigern Sie die Lautstärke LANGSAM. Verwenden Sie dafür Musik mit einer breiten Palette an Frequenzen. Sollten Probleme auftreten, leiten Sie unverzüglich Maßnahmen zu deren Behebung ein, um eine Beschädigung der Lautsprecher, des Verstärkers oder des Fahrzeugs zu verhindern.

GEEN of ZEER WEINIG GELUID	Controleer of de versterkers aan staan en werken in middenpositie. Controleer met een kleine testversterker of er sprake is van RCA-signalen. Controleer of de elektriciteits-, aarde- en RCA-bekabeling naar alle kanalen klopt. Controleer of het voltage naar de versterkers juist is (in de meeste auto's 12 tot 14 volt). Sluit een andere externe luidspreker aan op de versterker om te kijken of daar wel geluid uit komt. Vervang de versterker.
VERSTERKER AAN/UIT-KNOP KNIPPERT of ER IS VEEL STORING	Controleer of het voltage naar de versterkers juist is (in de meeste auto's 12 tot 14 volt). Controleer of de impedantie van de luidsprekers 2 ohm of meer per kanaal is. Controleer of er geen sprake is van een afgeklemde draad of een draad die ergens op de bodem van het voertuig kortsluiting maakt. Verlaag de input naar de versterker - het kan zijn dat u de inputfase overbelast. De versterker moet voldoende ventilatie hebben - het kan zijn dat hij te warm wordt.

PLANNING VAN HET SYSTEEM

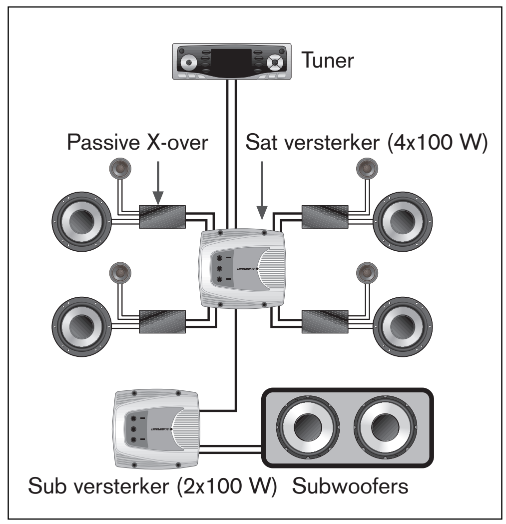
De elementen die de grootste impact hebben op om het even welk audiosysteem (thuis of in de auto), zijn de toonkwaliteit van de luidsprekers, de respectievelijke plaatsing van de luidsprekers, en het algemeen rendement (volume) van de luidsprekers. Een versterker van 4x20 watt met vier dual cone-luidsprekers zal nooit indrukwekkende prestaties leveren. De eerste belangrijke verbetering is de toevoeging van sterke laagfrequentie-prestaties, die het audiosysteem een sensatie van 'kracht' geven. Veel nieuwere auto's hebben acceptabele coaxiale luidsprekers die op een acceptabele manier geplaatst zijn. Door een subwoofer-luidspreker en -versterker toe te voegen wordt het systeem, al heeft het een middelmatig prestatieniveau, verbazingwekkend goed in het oor liggend voor luisteraars. Installeer voor een hoger prestatieniveau goede componentluidsprekers voor de midden en hoge tonen ('satellietluidsprekers') en een losse subwoofer voor de lage tonen.

UITVOERING VAN HET SYSTEEM

De configuratie van luidsprekers is een probleem dat vaak terugkomt bij de installatie van audiosystemen in auto's. We willen een geluidsveld vóór ons creëren (zoals bij een live concert) en niet gedeeltelijk vóór en gedeeltelijk achter ons. Dit vergt goede middentoon- en tweeter-luidsprekers vooraan, die gewoonlijk in de deuren worden gemonteerd met het oog op een goede links/rechts-balans en met high-pass crossovers afgesteld op meer dan 80-1000 Hz. De beste stereoweergave wordt verkregen als de voorste luidsprekers zo ver mogelijk naar voren worden geplaatst, om een vrijwel gelijke afstand van de luisprekers tot de luisterpositie te bewerkstelligen. Voor diepe bastonen is een subwoofer nodig, maar deze bevindt zich vrijwel altijd in de kofferruimte of achterin de auto. Als de subwoofer crossover een te hoge frequentie heeft, kunnen mannenstemmen 'gorgelend' uit de subwoofer komen en wordt de klankruimte naar het achtergedeelte van de auto getrokken. Dit klinkt heel onnatuurlijk en is derhalve onwenselijk.

SYSTEMEN MET MEERDERE KANALEN

Het is een gebruikelijk om uw systeem op te waarderen met versterkers van rond de 4x50 watt op de satellietkanalen met componentluidsprekers; dit geeft akoestisch veel resultaat. De verbeteringen in akoestische links/rechts-balans en stereoweergave worden al snel duidelijk. Door een speciale subwoofer-versterker toe te voegen wordt het systeem vaak als opvallend 'krachtiger' ervaren.



Teneinde een dergelijk systeem met meerdere kanalen te realiseren, moet een netwerk worden geïnstalleerd dat de lage frequenties weghoudt van de luidsprekers voor de middentonen. Een dergelijk 'crossover'- netwerk stuurt de hogere en lagere frequenties naar hun respectievelijke drivers. Een dergelijke crossover kan 'passief' zijn, met eenvoudige windingen en vermogens die de werkzame frequenties die door de respectievelijke luidsprekers worden waargenomen beperkt. Een crossover kan ook 'actief' zijn; er moet dan een elektronische box vóór een speciale versterker worden bevestigd, die het signaal via kleine signaal RCA-kabels verwerkt voordat het wordt versterkt. Over het algemeen worden actieve crossovers het meeste gebruikt voor de overgangsgebieden van de lage en middelhoge tonen, omdat zij de lage frequenties het beste filteren en kleiner zijn dan de passieve crossover. Passieve crossovers worden het meeste gebruikt in situaties waarin ze een goede filtering in het overgangsgebied van de middelhoge en hoge tonen bieden met satteliet-middengebieden en hun tweeters. Voor passieve crossovers op deze hogere frequenties zijn alleen kleine windingen en vermogens nodig; ze zijn daardoor gemakkelijk te installeren en leveren goede prestaties.

VERMOGEN VAN DE VERSTERKER

De keuze van de versterker en het vermogen is belangrijk maar niet zo belangrijk als de luidsprekerkeuze en de plaatsing van de luidsprekers. Een evenwicht vinden tussen het (continu) rms-vermogen van de versterker en dat van de luidspreker is belangrijk maar opgemerkt moet worden dat het leveren van te weinig vermogen aan een systeem dikwijls meer schade toebrengt aan de tweeters dan wanneer er iets meer dan het vereiste vermogen wordt geleverd. Indien de luidsprekers een nominaal vermogen van 50 watt rms hebben, kunt u er vaak zonder problemen versterkers van 60-80 watt rms op aansluiten. ALS dit de versterker niet aanzet tot clipping (diepe vervorming). IMPEDANTIE is de elektrische weerstand die wisselstroom ondervindt. Deze bedraagt voor de meeste autoluidsprekers 4 ohm. De belastingimpedantie mag niet onder de door de fabrikant aanbevolen minimale impedantie van de versterker (veelal 2 ohm per kanaal) komen, want dan kan de versterker oververhit raken en soms afslaan.

GELUIDSKWALITEIT VERSUS VOLUME

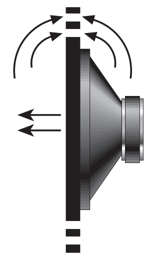
Alle goed ontworpen geluidssystemen kunnen een goede geluidskwaliteit leveren en toch luid weergeven. Boven ongeveer 120 dB (decibels) wordt het geluid niet als veel luider waargenomen, omdat het menselijke oor zich niet lineair gedraagt. Een systeem met vier luidsprekers waarbij het rendement van elke luidspreker 90 dB (1 watt/1 meter) bedraagt, zal vaak om en nabij de 100-115 dB halen wanneer het wordt gevoed door 100 watt per luidsprekerkanaal. (Hoewel hierover veel uiteenlopende meningen bestaan, is dit geluidsniveau voor de meeste mensen meer dan hoog genoeg; als het oor uren achtereen aan dit niveau wordt blootgesteld kan dat gemakkelijk tot gehoorverlies leiden.)

TYPEN SUBWOOFERBOXEN

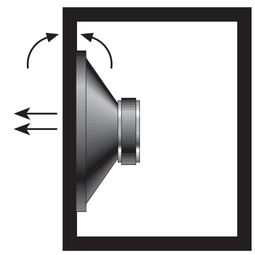
In de wereld van de auto-audio zijn er vijf soorten subwooferboxen die veel worden gebruikt: Infinite Baffle, Afgesloten box, Geventileerde box, Enkelvoudig geventileerde bandpass en Tweevoudig geventileerde bandpass. Geen enkel ontwerp is superieur; ze hebben allemaal hun eigen compromissen in prestaties, belastbaarheid en complexiteit van ontwerp/bouw. U zult een keuze moeten maken op basis van uw eigen luistergewoonten en eisen.

Omdat uw Blaupunkt subwoofer 'multi-box'-ontwerpkenmerken heeft, presteert hij uitzonderlijk goed in ALLE installaties. Hij is vanwege zijn bescheiden Qts-waarden echter geoptimaliseerd voor afgesloten, geventileerde en enkelvoudig geventileerde bandpass-configuraties. Onderstaand volgt een overzicht van deze vijf populaire boxen. Maar bovenal noemen we hun respectievelijke voor- en nadelen, zodat u een gefundeerde keuze kunt maken voor de box die voor u het beste is.

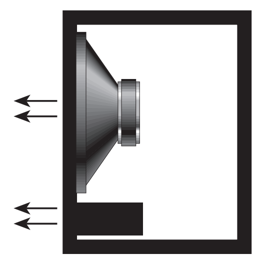
INFINITE BAFFLE (ofwel 'Free-air') is gewoon een woofer die in de hoedenplank van de auto wordt gemonteerd en die de kofferbak als box gebruikt. **Voordelen:** eenvoudige installatie en voldoende prestaties. **Nadelen:** matige geluidsdrukniveaus en lage belastbaarheid.



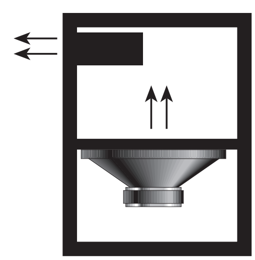
AFGESLOTEN BOX biedt een van de beste compromissen tussen prestaties en belastbaarheid. **Voordelen:** eenvoudige boxconstructie, hoge belastbaarheid, uitstekende overgangsresponsie en vloeiende lage frequentie roll-off. **Nadelen:** gemiddelde tot grote boxafmetingen, matige geluidsdrukniveaus.



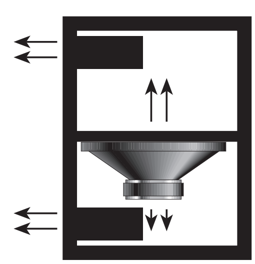
VENTED BOX (ofwel 'Ported box' of 'Bas reflex' is een afgesloten box met daarin een specifiek afgestelde buis. Vergeleken met de afgesloten box heeft deze meer lage frequentieresponsie. **Voordelen:** lage afsluiterfrequentie, weinig geluidsvervorming in de functionerende pass-band, uitstekend rendement, goede overgangsresponsie, redelijke belastbaarheid (in de pass-band) en kleine boxafmetingen. **Nadelen:** complex ontwerp en beperkte belastbaarheid op zeer lage frequenties bij hard rijden (onder de poort tuning frequentie).



ENKELVOUDIG GEVENTILEERDE BAND-PASS (ofwel 4e generatie band-pass) is een van de beste ontwerpen voor de auto. Het is wat betreft prestaties en betrouwbaarheid in wezen een compromis tussen een afgesloten box en een geventileerde box.
Voordelen: kleine boxinhoud, betere lage frequentieprestaties, kan gebruikt worden met zeer krachtige versterkers. **Nadelen:** iets minder rendement vergeleken met een geventileerde box en ontwerp en constructie zijn complexer.



TWEEVOUDIG GEVENTILEERDE BAND-PASS (ofwel 6e generatie band-pass) wordt in auto's helaas vaak gebruikt als een 'akoestische misthoorn'; veel hoge SPL, maar marginale tonale kwaliteit als de box niet heel precies geconstrueerd is.
Voordelen: enorme SPL's uit ZEER kleine boxen. **Nadelen:** ZEER complexe constructie en gevoelig voor te ver uitslaan van conus bij frequenties buiten het besturingsbereik, als er geen elektrisch filter van zeer goede kwaliteit wordt gebruikt.



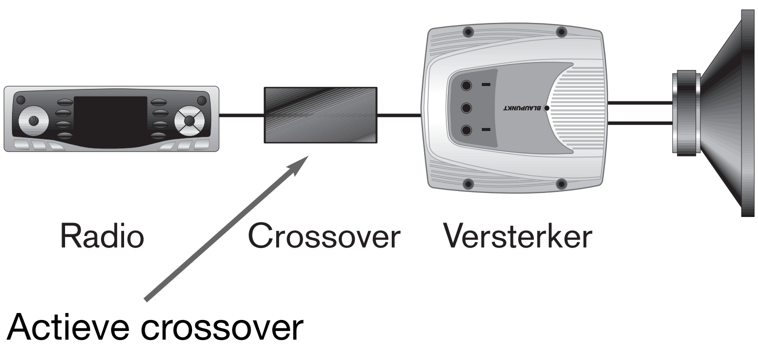
Actieve en passieve elektrische configuraties

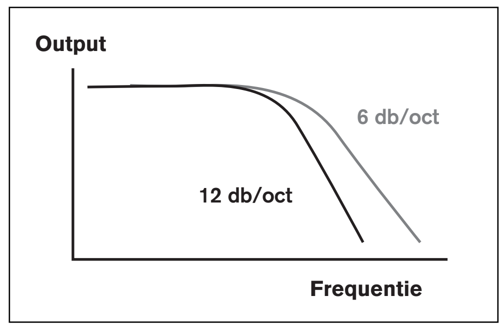
Op een bepaald moment moet de subwoofer-luidspreker worden verbonden met een audio-versterker, of dit nu een speciale basversterker is of de versterker die in de radio is ingebouwd. Uiteraard geeft de speciale externe versterker de beste prestaties, omdat deze normaal gesproken meer vermogen heeft (bijvoorbeeld 100 watt amp versus 20 watt van de radio). Om teleurstellende prestaties te voorkomen adviseren we krachtige versterkers, zo mogelijk met een rms-vermogen boven de 50 watt. Dit is GEEN minimumwaarde; het is gewoon een punt van waar af je de substantiële verbeteringen in geluidskwaliteit van een goed subwoofer/versterker-systeem echt begint te voelen.

Nu we tot de conclusie zijn gekomen dat een externe speciale subwoofer-versterker een vereiste is voor optimale prestaties, moeten we het signaal zodanig verwerken dat de audiosignalen beperkt blijven tot de lage frequenties. Dit gebeurt via een crossover, die 'actief' of 'passief' kan zijn. Zoals eerder in deze handleiding al is aangegeven heeft het actieve systeem de voorkeur, vanwege zijn geringe afmetingen en betere frequentiecontouren. Maar het moet wel vóór de versterker worden geplaatst en de signalen via de RCA-kabels verwerken. Bij de meeste installaties vormt dit geen probleem.

Het passieve systeem is meer een proces van 'brute kracht' waarvoor grote inductoren en capacitatoren nodig zijn, maar dit is vaak een 'goedkope en onzuivere' manier om snel basresponsie in de auto te krijgen zonder de geluidsproblemen die soms in verband worden gebracht met actieve crossovers. Het heeft meer voordelen als u het wilt gebruiken in combinatie met een stereo high-pass/brug-subwoofer modus, meestal met een versterker met twee kanalen. Dergelijke configuraties worden in de handleidingen van de meeste versterkers getoond. Onderstaand volgt een simpele uitleg over het aansluiten van een dergelijke passieve installatie.

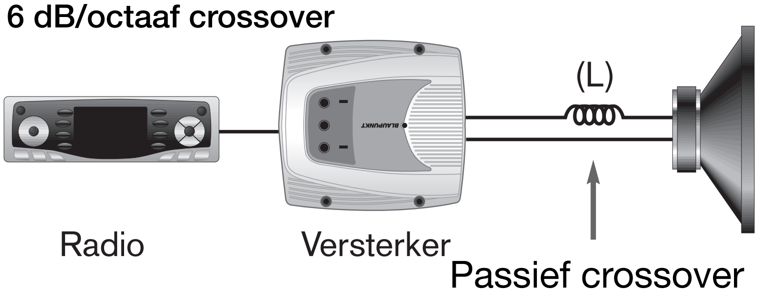
Actief crossover-systeem





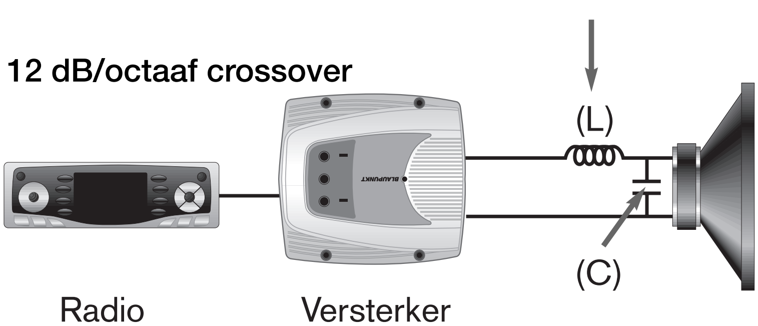
Passief crossover-systeem

6 dB/octaaf crossover



Crossover frequentie (Hz)	Inductor waarde (L) (mH)
80	8.0
100	6.4
150	4.2
200	3.2

12 dB/octaaf crossover

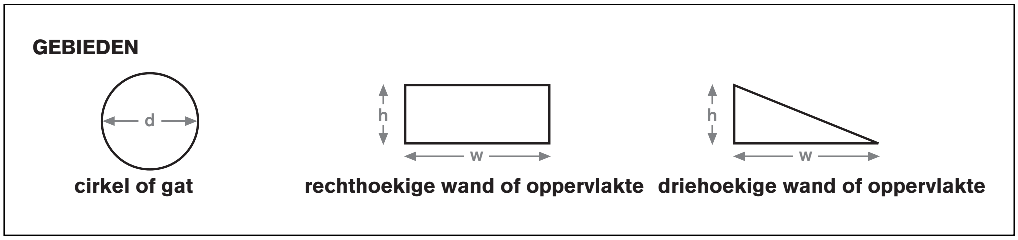


Crossover frequentie (Hz)	Inductor waarde (L) (mH)	Capacitator waarde (C) (uF)
80	11.5	350
100	9.0	280
150	6.0	180
200	4.5	140

Basisrekenwerk voor constructie van de boxen

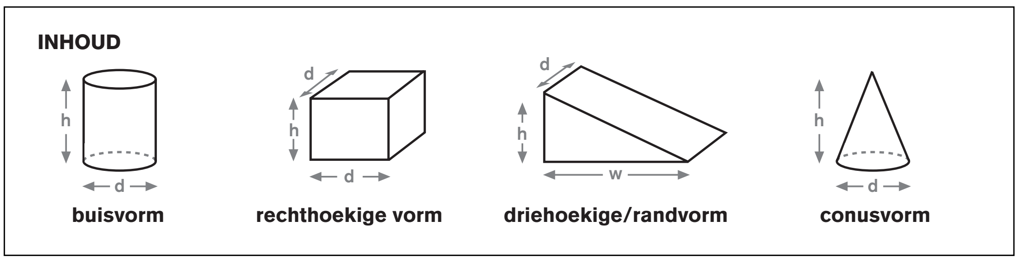
BEREKENINGEN OPPERVLAKTE EN INHOUD
Hoewel boxen tegenwoordig vaak kant-en-klaar kunnen worden aangeschaft, is het ook leuk, akoestisch bevredigend en voor veel auto's zelfs nodig, om je eigen boxen te bouwen. Om dergelijke boxen te kunnen bouwen MOET er sprake zijn van een basisbegrip van een aantal rekenkundige principes, anders zult u enorm veel tijd en geld verspillen aan fouten in het ontwerp en de montage van de boxen.

De afmetingen van oppervlakten en openingen worden in inches berekend (in). Dergelijke berekeningen zijn afhankelijk van hoogte en breedtewaarden en bij cirkels van diameters.



BEREKENINGEN OPPERVLAKTE	
Cirkel of gat	Gebied = 0.79 x d x d
Rechthoekige wand of oppervlakte	Gebied= h x w
Driehoekige wand of oppervlakte	Gebied = 0.5 x h x w

De inhoud van montagemodellen wordt gemeten in kubieke inches (in). Dergelijke berekeningen zijn afhankelijk van hoogte-, breedte- en dieptewaarden voor rechthoekige vormen en van diameter en hoogte voor buisvormen.



BEREKENINGEN INHOUD	
Cylinder (poortbuis)	Inhoud = 0.79 x d x d x h
Rechthoekige box	Inhoud = h x w x d
Driehoekige box	Inhoud = 0.5 x h x w x d
Conusvorm	Inhoud = 0.26 x d x d x h

CONVERSIES OPPERVLAKTE EN INHOUD
Technische gegevens voor luidsprekers worden vaak in het Engels gegeven evenals metrische eenheidswaarden (bijvoorbeeld inches en meters). Ook moeten we bij het berekenen van afmetingen vaak overschakelen tussen afmetingseenheden (bijvoorbeeld kubieke inches en kubieke centimeters). Om gemakkelijk heen en weer te kunnen schakelen tussen twee formaten, kunt u onderstaande conversietabel gebruiken.

CONVERSIES INHOUD EN OPPERVLAKTE

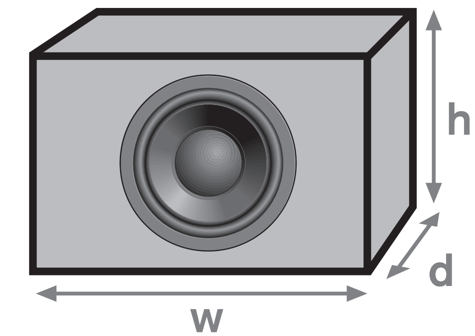
OM HET GETAL OM TE REKENEN VAN:	VERMENIGVULDIGT U HET GETAL MET:	OM EEN NIEUWE WAARDE TE KRIJGEN IN:
Inches	0.0254	Meters
Meters	39.37	Inches
Vierkante inches	0.007	Vierkante 'feet'
Vierkante 'feet'	144	Vierkante inches
Kubieke inches	0.00058	Kubieke 'feet'
Kubieke 'feet'	1728	Kubieke inches
Liter	0.035	Kubieke 'feet'
Kubieke 'feet'	28.3	Liter

VOORBEELDEN BOXAFMETINGEN BLAUPUNKT

Deze informatie vormt SLECHTS een uitgangspunt voor de constructie van boxen. Hoewel onze woofers goed werken bij allerlei inhoudsmaten, proberen veel mensen boxen te bouwen die te groot zijn, omdat ze denken dat ze met boxen van dergelijke monsterlijke afmetingen betere basresponsie zullen krijgen. Dit is akoestisch gezien NIET juist en u moet goed op de aanbevolen inhoudsmaten en voorspelde prestaties letten als u besluiten neemt over uw boxen. Een fout die vaker voorkomt is een grote woofer in een extreem kleine box te proppen, zodat er vrijwel geen lage frequentieresponsie is, als gevolg van het verstikkende effect van de te kleine box.

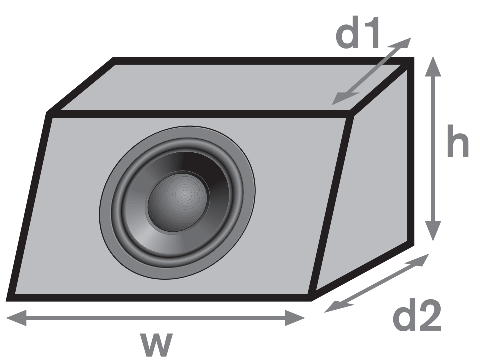
Om u te helpen begrijpen hoe groot een kubieke 'foot' werkelijk is bieden we u onderstaande tekeningen en tabellen, met een aantal gebruikelijke verhoudingen voor hoogte, breedte en diepte. Dit zijn helemaal geen 'magische' afmetingen of verhoudingen. Het zijn gewoon populaire maten die in de meeste auto's passen en die goede prestaties leveren.

Alle afmetingen zijn buitenmaten en zijn berekend inclusief compensaties voor de dikte van de wand van de box, uitgaande van hout dat 3/4"dik is. Verder is iedere inhoud afgestemd op verplaatsingen van luchtvolumes bij een woofer (gemiddeld 0,15 kub.ft. bij een 10/12 woofer) en een middenmaat poort (3" diameter x 7" lengte). Let u goed op het geringe effect dat verschillen in boxafmetingen hebben op de uiteindelijke geluidskwaliteit: afwijkingen in de binnenmaat van luidsprekerboxen van +/- 5% van de ideale afmetingen zijn zelden waarneembaar. Verder zijn objecten binnen in de boxen zoals verplaatsers voor poortvolume en kruisbeugels meestal overbodig, uitgezonderd in de kleinste boxen.



EENVOUDIGE RECHTHOEKIGE BOX (buitenmaten in inches)

Nominale inhoud binnenkant (kub.ft.)	Hoogte (h)	Breedte (w)	Diepte (d)
0.5	14	15	8
1.0	14	16	12
1.5	16	20	12
2.0	16	26	12
3.0	18	33	12
4.0	18	36	14



EENVOUDIGE WEDGE BOX (buitenmaten in inches)

Nominale inhoud binnenkant (kub.ft.)	Hoogte (h)	Breedte (w)	Diepte (d1)	Diepte (d2)
0.5	14	15	6.5	9.5
1.0	14	16	10.5	13.5
1.5	16	20	10.5	13.5
2.0	16	26	10.5	13.5
3.0	18	33	10.5	13.5
4.0	18	36	12.5	15.5

EINDCONSTRUCTIE SUBWOOFERBOXEN

Voordat u begint met het uiteindelijke ontwerpen, zagen en monteren van de box, dient u op de hoogte te zijn van een aantal basisgegevens met betrekking tot de constructie van boxen. Deze gegevens hebben betrekking op de akoestiek, op de constructie en sommige informatie zorgt voor een langere levensduur van het product voor de luisteraar.

- Een 'infinite baffle' is niets anders dan een stuk hout waarmee de woofer op de hoedenplank van een auto wordt bevestigd. Als u voor een dergelijke installatie kiest (die doorgaans voor minder goede resultaten zorgt) moet u, voor een goede basresponsie, veel zorg besteden aan het afdichten van alle openingen die lucht doorlaten naar de achterbank.
- Wigvormige boxen worden gevormd door een driehoekige box die wordt toegevoegd aan een rechthoekige box.
- Tel de volumes van deze twee boxen bij elkaar op en u heeft het totaal van een wigvormige box.
- Bij het maken van de berekeningen moet u ervoor zorgen dat u de volumes voor de binnenkast van de box aanpast op poortvolumes en volumes voor wooferverplaatsing.
- U dient alle berekeningen te maken alvorens u het hout gaat zagen. Als de uiteindelijke box tot + 5% van de optimale waarden afwijkt, maak u dan geen zorgen; dit verschil is zelden waarneembaar! Dit is uitermate belangrijk, omdat kant-en-klare boxen vaak heel goed functioneren, ook als ze enigszins afwijken. Ook als u de compensatie van volumeverplaatsing van woofer en poortbuis vergeet, is dit zelden of nooit te horen.
- Zeer lage frequenties trekken zich niets aan van de vorm van de box. Met dergelijke golflengten zijn vrijwel alle redelijke vormen of lengtes mogelijk, hoewel u ernstig afwijkende vormen toch dient te vermijden, om ervoor te zorgen dat de box gemakkelijk gezaagd en gelijmd kan worden.
- Spaanplaat, MDF of hoogwaardig berkentriplex zijn goede materialen om boxen te bouwen (met een dikte van 14-25 mm). Massieve houten platen moeten juist worden vermeden, omdat ze in een auto na verloop van tijd kunnen gaan splijten of krom trekken.
- Alle naden in de box moeten worden gelijmd, geschroefd en vervolgens geplamuurd, om te voorkomen dat er na verloop van tijd kieren en luchtlekken tussen de panelen ontstaan.
- Het kruislings verstevigen van panelen is bij grote boxen belangrijk om te voorkomen dat de panelen zelf geluid gaan uitstralen.
- Ongeveer 50% van de binnenwanden moet worden bedekt met akoestisch dempend materiaal (zoals fiberglas vulmateriaal, dat 2-4 inch** dik is). Dit helpt hoge frequentieresonantie voorkomen en vergroot het volume van de boxen met ongeveer 10-15% , zoals bij woofers ook het geval is.
- Het bespuiten van de binnenwanden van de box met een dempend materiaal, zoals een onderlaag voor auto's op teerbasis, is een van de beste manieren om de resonantie van de wanden te dempen.
- Als de box kaar is, moet de woofer op een later moment, als er om welke reden dan ook schade is ontstaan, nog wel kunnen worden gerepareerd.
- Het wordt ten zeerste aanbevolen om 5-wegs-koppelingen voor elektrische verbindingen op de box te monteren. Het is dan gemakkelijker om de box uit het voertuig te verwijderen voor onderhoud of bescherming tegen diefstal.
- Gebruik, waar mogelijk, de grootste diameter poortbuizen om geluid van de wind te vermijden. PVC afvoerpijpen zijn goedkoop en meestal verkrijgbaar in diameters van 3, 4 en 5 inch**. Met elleboogverbindingen van PVC kunt u binnen de box bochten maken; de gemiddelde diameter ligt dan langs de middellijn van de buis.
- Probeer altijd actieve (elektronische) crossovers te gebruiken. Tegenwoordig hebben de meeste elektrische amps deze ingebouwd. De montageafstand van de zijkant van de woofer naar de poort moet, zo mogelijk, minder dan 12 inch** bedragen. Wat eenvoudige geventileerde boxen betreft, u kunt GEEN lagere frequentieresponsie bereiken door eenvoudig de poorttuning-frequentie lager af te stellen dan de aanbevolen frequentie. Hierdoor wordt de box te veel gedempt; dit resulteert in een dof geluid van de box.

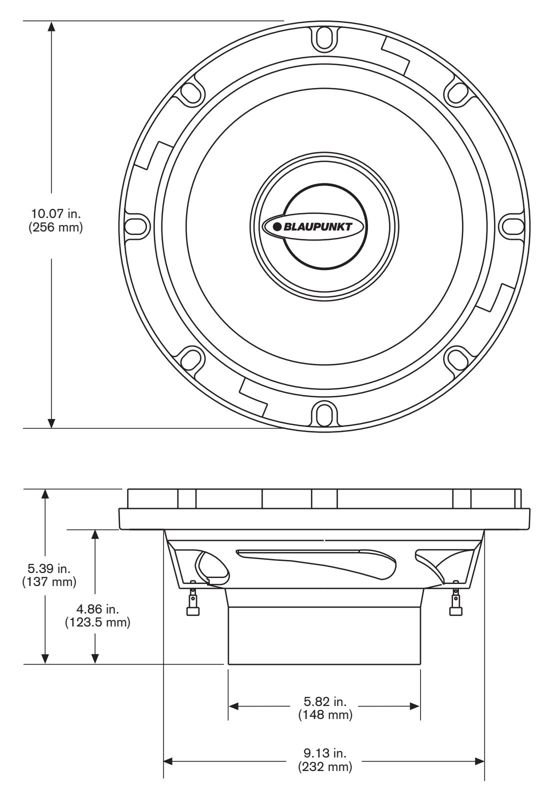
Voordat u alles aan elkaar lijmt en schroeft, kunt u de panelen even provisorisch aan elkaar spijkeren om te kijken of de box in de auto past. Zorg er verder voor dat de woofer-magneet aan de achterwand genoeg ruimte heeft. Er zijn nog heel veel andere dingen waar u aan moet denken als u subwoofer-boxen ontwerpt en bouwt, maar dit zijn er teveel om hier op te noemen. Diegenen die hierin geïnteresseerd zijn, verwijzen we naar de aanbevolen publicaties die verband houden met dit onderwerp.

EXTRA REFERENTIES

Onderstaand volgt een lijst van aanbevolen Engelstalige publicaties voor diegenen die geïnteresseerd zijn in luidsprekers, akoestiek en audio in het algemeen. Bij elk van deze titels wordt een kort (subjectief) commentaar gegeven.

- DESIGNING, BUILDING AND TESTING YOUR OWN SPEAKER SYSTEM, David Weems, copyright 1984, TAB Books # 1964, Blue Ridge Summit, PA 17294. *(Dit is een uitstekende inleiding over het ontwerpen van luidsprekers voor in huis, maar hij kan ook voor de auto worden gebruikt, omdat veel principes hetzelfde zijn.)*
- LOUDSPEAKER DESIGN COOKBOOK, Vance Dickason, copyright 1991-2002, gedistribueerd door Old Colony Sound Lab, Peterborough, NH 03458, VS. *(Een aanzienlijke stap verder vergeleken met Weems, handelt over complexe wooferboxen en crossover-ontwerpen. Een uitstekend naslagwerk dat door iedereen gebruikt kan worden.)* ISBN: 1-882580-33-8.
- BLAUBOX WOOFER BOX DESIGN COMPUTER PROGRAM, Thomas Breithaupt, Blaupunkt div. Robert Bosch Corporation, 2800 S. 25th Avenue, Broadview, IL 60155, VS. *(Dit is een gemakkelijk computerprogramma dat gebruikt kan worden om de frequentieresponsie van een subwoofer in 10 verschillende omhulsels te voorspellen, met configuraties voor afgesloten, geventileerde en bandpass-systemen. Ook de basisontwerpen voor passieve cross-overs worden behandeld. Het kan gratis worden gedownload van de Blaupunkt website op: http://www.blaupunkt.com.)*
- TESTING LOUDSPEAKERS, Joseph d'Appolito, copyright 1998, gedistribueerd door Old Colony Sound Lab, Peterborough, NH 03458, VS. *(Uitstekend technisch naslagwerk over het meten van luidsprekers - NIET voor watjes!)* ISBN: 1-882580-17-6.

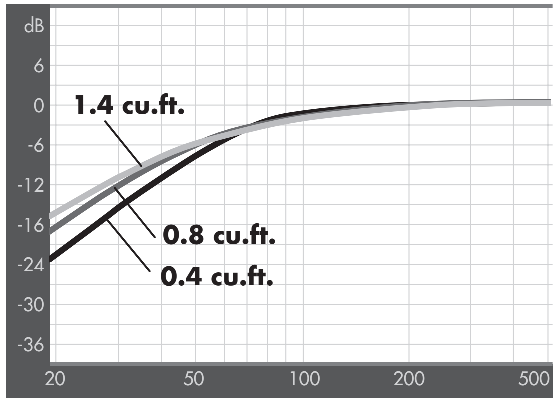
PARAMETER VALUE	
POWER HANDLING	200 Watts rms 600 Watts peak
SENSITIVITY	92 dB (2.83V/1m) 89 dB (1W/1m)
FREQ. RESPONSE	20 - 200Hz
NOMINAL IMPEDANCE	4 ohms
MAGNET WEIGHT	40 oz. (1.1 kg)
MOUNTING CUTOUT DIMENSIONS	9.13" (232mm)
MOUNTING DEPTH	4.86" (124mm)
AIR VOLUME DISPLACEMENT	0.08 cu.ft. (3.3L)
VOICE COIL DIAMETER	2.0" (50.8mm)
THIELE-SMALL PARAMETERS	
Resonance frequency	26 Hz
Total Q factor (Qts)	0.26
Electrical Q factor (Qes)	0.27
Mechanical Q factor (Qms)	8.61
Volume equivalent compliance (Vas)	2.95 cu.ft. (83.5L)
Linear excursion (Xmax)	5.6mm (1 direction)
DC resistance (Re)	3.71 (ohms)
Force factor (BL)	12.5 (Tm)
Effective cone area (Sd)	333 (sq.cm.)
Compliance (Cms)	536 (uM/N)
Moving mass (Mms)	69.4 g



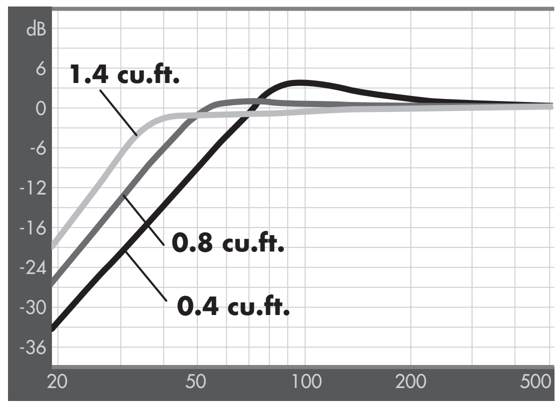
COMMON BOX DESIGNS		
SEALED	**CU. FT.**	**COMMENTS**
Small box	0.4 (11.3L)	Limited deep bass but O.K. for many listeners
Pounder	0.8 (22.7L)	Good low-end response with impressive power handling - JAM ON IT!
Most accurate	1.4 (39.6L)	More accurate sound but slightly lowered power capability than smaller boxes
VENTED		
Small box	0.4 (11.3L)	A little "boomy" response at low frequencies but still very usable
Pounder	0.8 (22.7L)	Good low-end balance with excellent power handling (HP @ 40Hz recommended)
Most accurate	1.4 (39.6L)	Pleasant deep bass with great tonal quality (HP @30Hz recommended)
BANDPASS		
Small box	0.6 (17.0L)	Narrow bass response due to small box but plays loud
Pounder	1.0 (28.3L)	Great pounding capability if subsonic limited (electrical HP @ 30Hz)
Most accurate	1.4 (39.6L)	Impressive wide bandwidth, good tonal quality, and good power handling

Blaupunkt Recommended Box Designs - TSw1000, 10" Subwoofer

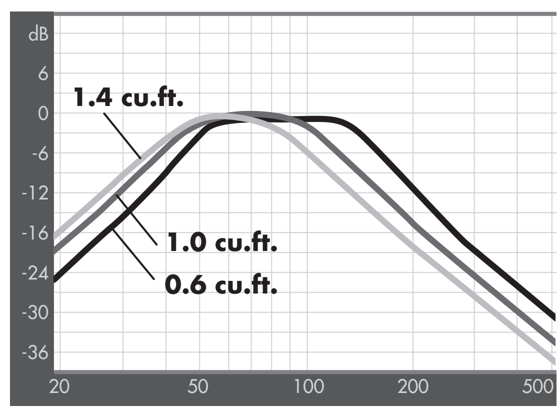
SEALED BOX		
Vt (Volume Total) cu.ft. (L)	**f3** (freq. @ -3dB) Hz	**SPL** (dB ref 1W)
0.4 (11.3L)	79	89
0.6 (17.0L)	79	89
0.8 (22.7L)	82	89
1.0 (28.3L)	85	89
1.4 (39.6L)	87	89



VENTED BOX					
Vt (Volume Total) cu.ft. (L)	**f3** (freq. @ -3dB) Hz	**fb** (Port tuning freq.) Hz	Port Length w/2" dia port in. (cm)	Port Length w/3" dia port in. (cm)	**SPL** (dB ref 1W)
0.4 (11.3L)	65	65	3.4" (8.6cm)	9.2" (23.4cm)	89
0.6 (17.0L)	54	55	3.1" (7.8cm)	8.3" (21.1cm)	89
0.8 (22.7L)	47	45	3.7" (9.4cm)	9.7" (24.6cm)	89
1.0 (28.3L)	42	40	3.7" (9.4cm)	9.9" (25.1cm)	89
1.4 (39.6L)	37	35	3.3" (8.4cm)	9.0" (22.9cm)	89

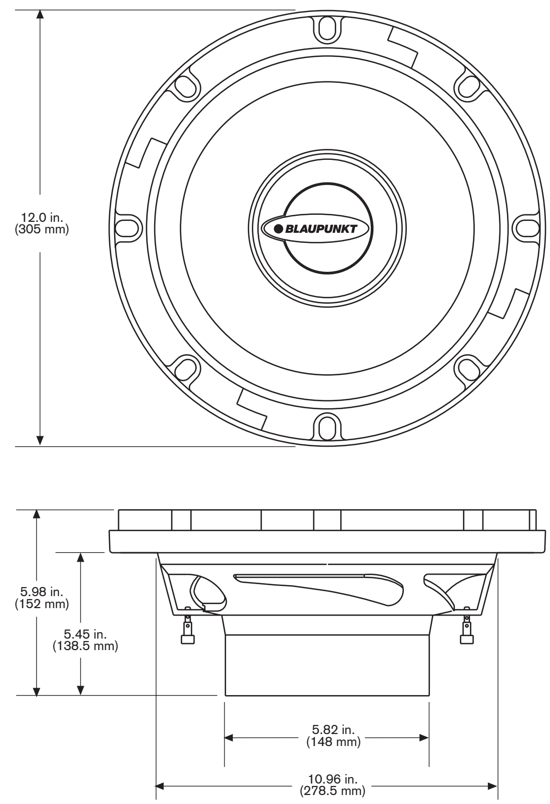


SINGLE-VENTED BAND-PASS BOX								
Vt (Volume Total) cu.ft. (L)	f3-low Hz	f3-hi Hz	**VF** (Vented front box volume) cu.ft. (L)	**VR** (Sealed rear box volume) cu.ft. (L)	**fb** (Port tuning freq.) Hz	Port Length w/3" dia port in. (cm)	Port Length w/4" dia port in. (cm)	**SPL** (dB ref 1W)
0.6 (17.0L)	50	150	0.3 (8.5L)	0.3 (8.5L)	85	6.5"(16.5cm)	12.9"(32.8cm)	89
0.8 (22.7L)	45	123	0.4 (11.3L)	0.4 (11.3L)	75	6.1"(15.5cm)	12.2"(31.0cm)	89
1.0 (28.3L)	44	110	0.5 (14.1L)	0.5 (14.1L)	70	5.4"(13.7cm)	10.9"(27.7cm)	89
1.2 (34.0L)	43	98	0.6 (17.0L)	0.6 (17.0L)	65	5.1"(13.0cm)	10.5"(26.7cm)	89
1.4 (39.6L)	40	90	0.7 (19.9L)	0.7 (19.9L)	60	5.2"(13.2cm)	10.5"(26.7cm)	89



BLAUPUNKT TECHNICAL SPECIFICATIONS - TSW1200, 12" SUBWOOFER

PARAMETER VALUE	
POWER HANDLING	200 Watts rms 600 Watts peak
SENSITIVITY	93 dB (2.83V/1m) 90 dB (1W/1m)
FREQ. RESPONSE	20 - 200Hz
NOMINAL IMPEDANCE	4 ohms
MAGNET WEIGHT	40 oz. (1.1 kg)
MOUNTING CUTOUT DIMENSIONS	10.96" (278.5mm)
MOUNTING DEPTH	5.45" (138.5mm)
AIR VOLUME DISPLACEMENT	0.12 cu.ft. (2.2L)
VOICE COIL DIAMETER	2.0" (50.8mm)
THIELE-SMALL PARAMETERS	
Resonance frequency	25 Hz
Total Q factor (Qts)	0.35
Electrical Q factor (Qes)	0.38
Mechanical Q factor (Qms)	4.06
Volume equivalent compliance (Vas)	4.18 cu.ft. (146.7L)
Linear excursion (Xmax)	5.6mm (1 direction)
DC resistance (Re)	3.69 (ohms)
Force factor (BL)	12.5 (Tm)
Effective cone area (Sd)	510 (sq.cm.)
Compliance (Cms)	400 (uM/N)
Moving mass (Mms)	104.5 g

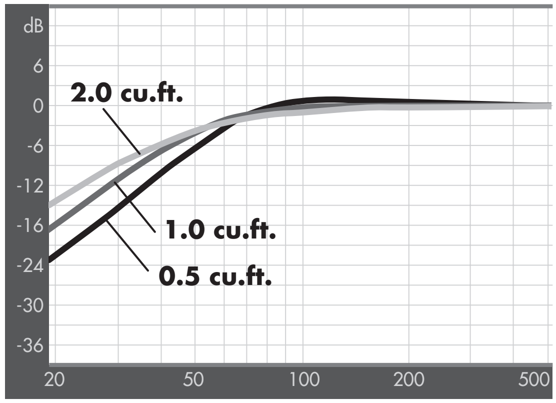


COMMON BOX DESIGNS

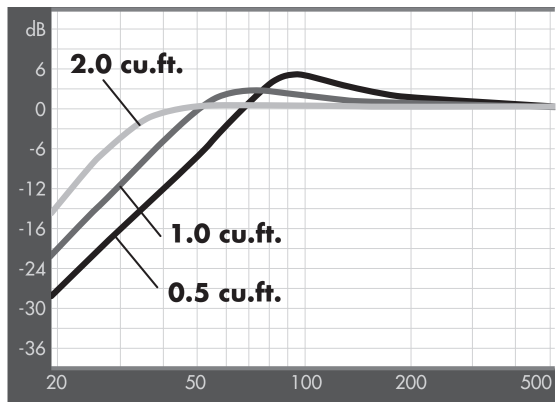
SEALED	CU. FT.	COMMENTS
Small box	0.5 (14.1L)	Limited deep bass but O.K. for many listeners
Pounder	1.0 (28.3L)	Good low-end response with impressive power handling - JAM ON IT!
Most accurate	2.0 (56.6L)	More accurate sound but slightly lowered power capability than smaller boxes
VENTED		
Small box	0.5 (14.1L	A little "boomy" response at low frequencies but still very usable
Pounder	1.0 (28.3L)	Good low-end balance with excellent power handling (HP @ 40Hz recommended)
Most accurate	2.0 (56.6L)	Pleasant deep bass with great tonal quality (HP @30Hz recommended)
BANDPASS		
Small box	1.0 (28.3L)	Narrow bass response due to small box but plays loud
Pounder	1.5 (42.5L)	Great pounding capability if subsonic limited (electrical HP @ 30Hz)
Most accurate	2.5 (70.7L)	Impressive wide bandwidth, good tonal quality, and good power handling

Blaupunkt Recommended Box Designs - TSw1200, 12" Subwoofer

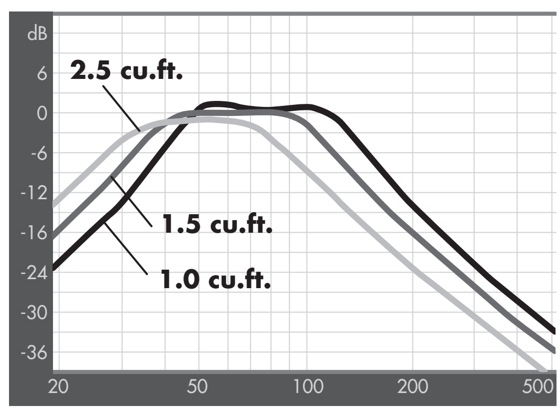
SEALED BOX		
Vt (Volume Total) cu.ft. (L)	**f3** (freq. @ -3dB) Hz	**SPL** (dB ref 1W)
0.5 (14.1L)	62	90
0.75 (21.2L)	57	90
1.0 (28.3L)	56	90
1.5 (42.5L)	56	90
2.0 (56.6L)	56	90



VENTED BOX					
Vt (Volume Total) cu.ft. (L)	**f3** (freq. @ -3dB) Hz	**fb** (Port tuning freq.) Hz	Port Length w/2" dia port in. (cm)	Port Length w/3" dia port in. (cm)	**SPL** (dB ref 1W)
0.5 (14.1L)	60	55	4.0 (10.2cm)	10.6 (26.9cm)	90
0.75 (21.2L)	50	45	4.0 (10.2cm)	10.6 (26.9cm)	90
1.0 (28.3L)	44	40	3.7 (9.4cm)	9.9 (25.1cm)	90
1.5 (42.5L)	37	33	3.6 (9.1cm)	9.6 (24.2cm)	90
2.0 (56.6L)	33	30	3.0 (7.62cm)	8.5 (21.5)	90



SINGLE-VENTED BAND-PASS BOX								
Vt (Volume Total) cu.ft. (L)	f3-low Hz	f3-hi Hz	**VF** (Vented front box volume) cu.ft. (L)	**VR** (Sealed rear box volume) cu.ft. (L)	**fb** (Port tuning freq.) Hz	Port Length w/3" dia port in. (cm)	Port Length w/4" dia port in. (cm)	**SPL** (dB ref 1W)
1.0 (28.3L)	42	133	0.45 (12.7L)	0.55 (15.6L)	77	3.7" (9.4cm)	7.8" (19.8cm)	91
1.25 (35.4L)	40	119	0.625 (17.7L)	0.625 (17.7L)	68	4.1" (10.4cm)	8.7" (22.2cm)	91
1.5 (42.5L)	38	109	0.75 (21.2L)	0.75 (21.2L)	64	3.9" (9.9cm)	8.3" (21.1cm)	90
2.0 (56.6L)	34	89	1.0 (28.3L)	1.0 (28.3L)	56	3.8" (9.7cm)	8.1" (20.6cm)	89
2.5 (70.7L)	31	80	1.4 (39.6L)	1.1 (31.1L)	50	4.5" (11.4cm)	9.3" (23.6cm)	89



Limited Warranty Information (United States Only)

Robert Bosch Corporation warrants new Blaupunkt car audio products it distributes in the United States through authorized Blaupunkt dealers, or which are imported as original vehicle equipment by the automobile manufacturer, to be free from defects in material and workmanship, in accordance with the following:

For twelve (12) months after delivery to you, the original consumer purchaser, we will repair or at our option replace at no charge to you any car audio product which, under normal conditions of use and service, proves to be defective in materials or workmanship. However, this warranty does not cover expenses incurred in the removal or reinstallation of any car audio product, whether or not proven defective, and does not cover products not purchased from an authorized Blaupunkt dealer. This warranty is limited to the original consumer purchaser and is not transferable. Repaired and replacement car audio products shall assume the identity of the original for purpose of this warranty and this warranty shall not be extended with respect to such products.

To obtain performance of this warranty, contact the nearest Blaupunkt authorized repair facility or our nearest office. A dated purchase receipt or other proof that the product is within the warranty period will be required in order to honor your claim. Carefully pack the unit and ship prepaid to the servicing location. For further information, write to the Robert Bosch Corporation, 2800 South 25th Avenue, Broadview, Illinois, 60153, attention Blaupunkt Customer Service Department or call 1-800-266-2528.

Specifically excluded from this warranty are failures caused by misuse, neglect, abuse, improper operation or installation, dropping or damaging, unauthorized service or parts, or failure to follow maintenance instructions or perform normal maintenance activities. Normal maintenance activities for car audio products include but are not limited to cleaning and other minor maintenance activities and adjustments that are outlined in the owner's manual or that are normally required for continued proper operation. Also excluded from this warranty is the correction of improper installation and the elimination of any external electromagnetic interference. This warranty sets forth your exclusive remedies with respect to the products covered by it. We shall not be liable for any incidental, consequential, special or punitive damages arising from the sale or use of any Blaupunkt car audio products, whether such claim is in contract or tort. No attempt to alter, modify, or amend this warranty shall be effective unless authorized in writing by an officer of Robert Bosch Corporation.

THIS WARRANTY IS IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES OR REPRESENTATIONS, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING ANY WARRANTY IMPLIED BY LAW, WHETHER FOR MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR OTHERWISE AND SHALL BE EFFECTIVE ONLY FOR THE PERIOD THAT THIS EXPRESS WARRANTY IS EFFECTIVE.

In the event any provision, or any part or portion of this warranty shall be held invalid, void or otherwise unenforceable, such holding shall not affect the remaining part or portions of that provision or any other provision hereof.

NOTICE TO CALIFORNIA OWNERS: If your Blaupunkt car audio product needs warranty repair service and there is no authorized service center reasonably close to you, you can return the defective unit to the dealer from whom you purchased it, or you can return it to any dealer who sells Blaupunkt car audio products. The dealer may, at the dealer's option, replace, repair or refund the purchase price for any Blaupunkt car audio products which prove defective under conditions of normal use. If the dealer fails to repair, replace, or partially refund your money, you may take your Blaupunkt car audio product to any repair shop and they can repair your unit at our expense unless the repair cost exceeds the depreciated value of the unit, but you must contact Blaupunkt to receive authorization to do this before your car audio product is repaired.

ROBERT BOSCH CORPORATION
BLAUPUNKT CUSTOMER SERVICE
2800 SOUTH 25TH AVENUE
BROADVIEW, IL 60155
TEL: 1-800-266-2528

Blaupunkt Technical Support

We will make all reasonable efforts to help you, the end purchaser or Installation Technician, to competently install these components. Before calling us please carefully review this owners manual for the answers to your questions. The attached Blaupunkt technical data should assist in designing good subwoofer enclosures and answer most technical questions.

Numerous computer programs exist for designing subwoofer enclosures but we particularly recommend our “BlauBox” IBM PC offered free of charge. This program easily and quickly assists in comparing the predicted acoustical frequency response of two independent subwoofer enclosures. Such a program helps design a box to built from scratch but also confirms the performance of an existing pre-fabricated box should one already exist. This program is free to the consumer and retailer and is easily downloaded from our Internet site at the address given below - it is NOT mailed or shipped free of charge.

BLAUPUNKT LOUDSPEAKER TECHNICAL SUPPORT
2800 SOUTH 25TH AVENUE, BROADVIEW, IL 60155, TEL: 1-800-266-2528
Internet site: http://www.BlaupunktUSA.com

FOR EUROPE

D

Für unsere innerhalb der Europäischen Union gekauften Produkte geben wir eine Herstellergarantie. Die Garantiebedingungen können Sie unter **www.blaupunkt.de** abrufen oder direkt anfordern bei:
Blaupunkt GmbH, Hotline CM/PSS 6, Robert Bosch Str. 200,
D-31139 Hildesheim.

GB

We provide a manufacturer guarantee for our products bought within the European Union. You can view the guarantee conditions at **www.blaupunkt.de** or ask for them directly at:
Blaupunkt GmbH, Hotline CM/PSS 6, Robert Bosch Str. 200,
D-31139 Hildesheim, Germany

F

Notre garantie s ’étend à tous les produits achetés à l ’intérieur de l ’Union Européenne.Vous en trouverez les conditions sur notre site Internet : **www.blaupunkt.de.** Vous pourrez aussi les obtenir en vous adressant à:
Blaupunkt GmbH, Hotline CM/PSS 6, Robert Bosch Str. 200,
D-31139 Hildesheim

I

Per i prodotti acquistati nell’ambito dell’Unione Europea concediamo una garanzia di produttore. Le condizioni di garanzia potete richiamarle all’indirizzo Internet **www.blaupunkt.de** oppure anche richiederle direttamente a noi:
Blaupunkt GmbH, Hotline CM/PSS 6, Robert Bosch Str. 200,
D-31139 Hildesheim

NL

Voor onze producten die binnen de Europese Unie zijn gekocht, bieden wij een fabrieksgarantie. U kunt de garantievoorwaarden oproepen op **www.blaupunkt.de** of direct opvragen bij:
Blaupunkt GmbH, Hotline CM/PSS 6, Robert Bosch Str. 200,
D-31139 Hildesheim

S

För produkter köpta inom Europeiska unionen ger vi en tillverkargaranti. Villkoren för vårt garantiåtagande publiceras på **www.blaupunkt.de**och kan beställas på följande adress.
Blaupunkt GmbH, Hotline CM/PSS 6, Robert Bosch Str.200,
D-31139Hildesheim,Tyskland

E

Para los productos adquiridos dentro de la Unión Europea, le ofrecemos una garantía del fabricante. Las condiciones de esta garantía pueden consultarse en **www.blaupunkt.de** o solicitarse directamente a:
Blaupunkt GmbH, Hotline CM/PSS 6, Robert Bosch Str. 200,
D-31139 Hildesheim

P

A Blaupunkt concede aos produtos por ela fabricados e comprados na União Europeia uma garantia do fabricante. Os termos e condições da garantia poderão ser consultados sob o endereço **www.blaupunkt.de** ou requisitados directamente à:
Blaupunkt GmbH, Hotline CM/PSS 6, Robert Bosch Str. 200,
D-31139 Hildesheim

DK

Hvis produktet er købt i et EU-land, ydes en produktionsgaranti. Garantibestemmelserne kan læses på Internettet under **www.blaupunkt.de** eller rekvireres direkte hos:
Blaupunkt GmbH, Hotline CM/PSS 6, Robert Bosch Str. 200,
D-31139 Hildesheim

Purchase Information

Purchase Date:

Retailer:

Address:

City:

State:

Zip:

Telephone:

Installer:

Vehicle:

Other Notes

Notes

BLAUPUNKT

North/South America
Robert Bosch Corporation
Sales Group - Mobile
Communications Division
2800 S. 25th Avenue
Broadview, IL 60155, U.S.A.

www.BlaupunktUSA.com

Blaupunkt World Headquarters
Blaupunkt GmbH
Postfach 77 77 77
D-31132 Hildesheim
Germany

www.Blaupunkt.com

Printed in China (NOV 2002)